



رسم الدوائر الكهربائية
تخصص كهرباء صناعية

السنة الثالثة

إعداد

الأستاذ / محمد عاطف فكري
رئيس قسم الدراسات النظرية بمركز العناية

مهندس / جرجس خليل سيد هم
مدير بإدارة مركز المعادق بشبرا الخيمة

مراجعة

المهندس / عمر عبد الفتاح ابو هجار
ماجستير هندسة إلكترونيات القوى

کتابخانه عمومی دانشگاه تهران
تاسیس ۱۳۰۲ هجری قمری



کتابخانه عمومی دانشگاه تهران
کتابخانه عمومی دانشگاه تهران

کتابخانه عمومی

کتابخانه عمومی

کتابخانه عمومی
کتابخانه عمومی

کتابخانه عمومی
کتابخانه عمومی

کتابخانه عمومی

کتابخانه عمومی
کتابخانه عمومی

وزارة الصناعة والتنمية التكنولوجية
مصلحة الكفاية الإنتاجية والتدريب المهني

رسم الدوائر الكهربائية تخصص كهرباء صناعية

السنة الثالثة

إعداد

الأستاذ / محمد عاطف فكري

رئيس قسم الدراسات النظرية بمركز الصيانة

مهندس / جرجس خليل سيدهم

مدير إدارة مركز المعادن بشبرا الخيمة

مراجعة

المهندس / عمر عبد الفتاح ابو هجار

ماجستير هندسة الكترولنيات القوى

خبرداران و خاندان خاندان خاندان خاندان
و خاندان خاندان خاندان خاندان خاندان

خبرداران و خاندان خاندان خاندان
و خاندان خاندان خاندان خاندان خاندان

خاندان خاندان

خاندان

خاندان خاندان خاندان خاندان خاندان

خاندان خاندان خاندان خاندان خاندان

خاندان خاندان خاندان خاندان خاندان

خاندان خاندان خاندان خاندان خاندان

خاندان

خاندان خاندان خاندان خاندان خاندان

خاندان خاندان خاندان خاندان خاندان

تصدير

تعددت استعمالات الكهرباء فى مجالات مختلفة سواء عند توليد الطاقة الكهربائية أو نقلها واستخدامها وأيضا أنظمة التحكم والتشغيل والوقاية لوكان من الضروري وجود أسلوب للتعامل والتفاهم بين المشتغلين فى هذا التخصص ، وأن يكون هذا التفاهم متفق عليه دوليا ومن هنا ظهرت أهمية الرسم الفنى للدوائر والمعدات والأجهزة الكهربائية بشكل عام وفى الدوائر الكهربائية التى تجمع بين المعدات والأجهزة بنظام وأسلوب خاص . وعليه تتضح لنا أهمية الأسلوب المتبع فى التشغيل لكى تقوم الدائرة بعملها بصورة متكاملة تفي بالغرض الذى تعمل من أجله المعدة أو الجهاز أو التركيبات التى تحتويها الدوائر الكهربائية عموما .

وعليه كان من الضروري أن يتعلم ويلم التلميذ الصناعي أو الفنى على تفهم الدوائر والأسس العلمية والنظريات التى بنيت عليها وكذلك كيفية تطبيقها فى الحياة العملية بأسلوب واضح ومبسط وصحيح ، وهذا الكتاب يحقق هذا الهدف لطلبة السنة الثالثة تخصص كهرباء صناعية بمراكز التدريب المهني ونرجو أن نكون قد ساهمنا بقدر ملموس فى خدمة أبنائنا الطلبة بمراكز التدريب المهني .

ولله المنة والفضل ...

المؤلفان

مقدمة

والله اعلم بالصواب واليه المرجع واليه المآب
 وسبيلنا مستقيم والحمد لله رب العالمين
 وسبيلنا مستقيم والحمد لله رب العالمين
 وسبيلنا مستقيم والحمد لله رب العالمين
 وسبيلنا مستقيم والحمد لله رب العالمين
 وسبيلنا مستقيم والحمد لله رب العالمين

والله اعلم بالصواب واليه المرجع واليه المآب
 وسبيلنا مستقيم والحمد لله رب العالمين
 وسبيلنا مستقيم والحمد لله رب العالمين
 وسبيلنا مستقيم والحمد لله رب العالمين
 وسبيلنا مستقيم والحمد لله رب العالمين
 وسبيلنا مستقيم والحمد لله رب العالمين

والله اعلم بالصواب

والله اعلم بالصواب

تمرين على اللوحة ١٠

المطلوب :

١- آلة تيار مستمر ملفوف عضو استنتاجها لفا انطباقيا بسيطا تحتوى على أربعة أقطاب وعضو الاستنتاج به عدد ٢٠

مجرى وعدد قطاعات عضو التوحيد ٢٠ قطعة .

أولا : أحسب خطوات اللف .

ثانيا : رسم اللف الدائري .

ثالثا : انفرد اللف مع تحديد مواقع الفرش .

•	(٦١) رمان قصه رمان در زمانه	• A
٢١	(٣١) رمان قصه رمان	
•	گنجینه آثار کهنه و کتب رمان کمال پور رمانها در دوره اریحا	٢A
٧١	(٥١) رمان آه پند رمان	
•	(رمانها در دوره و ادبیات) رمانها - رمانها در دوره اریحا	3A
•	(٥١) رمان قصه رمان در زمانه	٢A
٨١	(٢١) رمان قصه رمان	
•	رمانها در دوره - رمانها در دوره کمال پور رمانها در دوره اریحا	٨A
•	(٢١) رمان قصه رمان در زمانه	• F
٢١	(٧١) رمان قصه رمان	
•	رمانها در دوره کمال پور رمانها در دوره و ادبیات رمانها در دوره اریحا	٢F
•	(٧١) رمان قصه رمان در زمانه	٨F
•	(٨١) رمان قصه رمان	
•	(رمانها در دوره و ادبیات) رمانها در دوره اریحا	• ٢٠١
•	(٨١) رمان قصه رمان در زمانه	٢٠١
(٦)	(٢١) رمان قصه رمان	
•	رمانها در دوره و ادبیات رمانها در دوره اریحا	3٠١
•	(٢١) رمان قصه رمان در زمانه	٢٠١
٢٢	(رمانها در دوره و ادبیات) رمانها در دوره اریحا	٨٠١

٤٤	تمرين على اللـ _____ وحة رقم (٦)	*
٩	اللـ _____ وحة رقم (٧)	*
٤٦	توصيل دائرة مولد تيار مستمر من نوع التوالي	*
٤٨	تمرين على اللـ _____ وحة رقم (٧)	*
١٠	اللـ _____ وحة رقم (٨)	*
٥٠	توصيل دائرة مولد تيار مستمر (تـوازي)	*
٥٢	تمرين على اللـ _____ وحة رقم (٨)	*
١١	اللـ _____ وحة رقم (٩)	*
٥٤	توصيل دائرة مولد تيار مستمر من النوع المركب	*
٥٦	تمرين على اللـ _____ وحة رقم (٩)	*
١٢	اللـ _____ وحة رقم (١٠)	*
٥٨	اللف الانطباقى للعضو الدائر لالة التيار المستمر	*
٦٣	تمرين على اللـ _____ وحة رقم (١٠)	*
١٣	اللـ _____ وحة رقم (١١)	*
٦٤	اللف التمازجى للعضو الدائر لالة التيار المستمر	*
٧١	تمرين على اللـ _____ وحة رقم (١١)	*
١٤	اللـ _____ وحة رقم (١٢)	*
٧٢	توصيل دائرة عكس اتجاه دوران محرك عام	*
٧٥	تمرين على اللـ _____ وحة رقم (١٢)	*
١٥	اللـ _____ وحة رقم (١٣)	*
٧٧	دائرة التحكم فى السرعة واتجاه الدوران فى محرك تيار مستمر ذو تغذية خارجية باستخدام طريقة وارنر لينارد	*

محتويات الكتاب

33

الصفحة	الموضوع	م
٥	الرموز والمصطلحات المستخدمة في الدوائر والتركيبات للقياس والكهربائية	١
١١	مولدات التيار المتغير التوافقية	٢
١٢	الوحدة رقم (١)	٣
١٤	توصيل دائرة المولد التزامني وحده واحد	٤
١٩	تمرين على الوحدة رقم (١)	٥
١١	الوحدة رقم (٢)	٤
٢١	توصيل دائرة مولد تزامني ثلاثي الأوجه نجمة (٧)	٥
٢٤	تمرين على الوحدة رقم (٢)	٥
٢٧	الوحدة رقم (٣)	٥
٢٦	توصيل دائرة مولد تزامني توصيل دلتا	٥
٣٠	تمرين على الوحدة رقم (٣)	٥
٢١	الوحدة رقم (٤)	٦
٣٢	توصيل دائرة محرك تزامني (توافقي) ثلاثي الأوجه توصيلة دلتا Δ	٦
٣٥	تمرين على الوحدة رقم (٤)	٦
٣١	الوحدة رقم (٥)	٧
٣٧	توصيل المحرك التزامني ثلاثي الأوجه نجمة (٧)	٧
٣٩	تمرين على الوحدة رقم (٥)	٧
٥١	الوحدة رقم (٦)	٨
٤١	توصيل دائرة مولد تيار مستمر ذو تغذية خارجية	٧

٨٠	تمرين على اللوحة رقم (١٣)	*
	اللوحة رقم (١٤)	١٦
٨٢	توصيل اجهزة القياس الكهربائية في شبكة احادية الوجه	*
	اللوحة رقم (١٥)	١٧
٨٤	توصيل اجهزة القياس الاميتر - الفولتميتر (باستخدام محولات القياس)	*
٨٦	تمرين على اللوحة رقم (١٥)	*
	اللوحة رقم (١٦)	١٨
٨٨	توصيل اجهزة القياس لشبكة كهربائية ثلاثية الأوجه - ثلاثية الاسلاك	*
٩٠	تمرين على اللوحة رقم (١٦)	*
	اللوحة رقم (١٧)	١٩
٩٢	دائرة توصيل اجهزة القياس باستخدام محولات القياس لشبكة كهربائية ثلاثية الأوجه ثلاثية الاسلاك	*
٩٨	تمرين على اللوحة رقم (١٧)	*
	اللوحة رقم (١٨)	٢٠
١٠٠	توصيل اجهزة قياس الطاقة (العدادات)	*
١٠٢	تمرين على اللوحة رقم (١٨)	*
	اللوحة رقم (١٩)	٢١
١٠٤	توصيل اجهزة قياس القدرة ومعامل القدرة	*
١٠٦	تمرين على اللوحة رقم (١٩)	*
١٠٨	اختبارات (تطبيقات)	٢٢

الرموز والمصطلحات المستعملة في الدوائر والتركيبات للقوى الكهربائية

الرمز	الرسم التخطيطي	الاسم
		موصل غير ثابت (متحرك)
		موصل ممدود تحت الأرض (كابل)
		موصل فوق الأرض محمول على أعمدة
		موصل فوق الحائط (على البياض)
		موصل داخل الحائط
		موصل داخل الحائط (تحت البياض)
		موصل ممدود على زلازلي

الرمز	الرسم التخطيطي	الاسم
	P N	تيار متر
	R S	تيار متغير
		دائرة من سلكين
		دائرة من ثلاثة أسلاك
	R S T MP	دائرة من ثلاثة أسلاك وسلك حياد
		دائرة من سلكين مقاس 2 x 25 مم ²
		دائرة من أربعة أسلاك مقاس 2 x 25 مم ² و 2 x 1.6 مم ²

الرمز	الرسم التخطيطي	الأسم
		إشارة للتغيير
		موصل داخل مواشير
		سلكان متعامدان مع سلكين آخرين غير متصلين كهربيا
		اتصال كهربائي غير ثابت عن طريق ماسير رباط
		اتصال كهربائي ثابت (لحام)
		اتصال ثابت دائرة مركبة
		مصباح كهربائي
		لمبة بيان

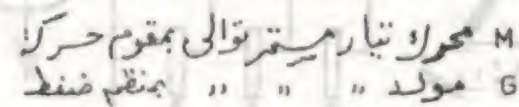
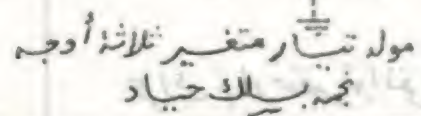
الرمز	الرسم التخطيطي	الأسم
		لمبة مصهر
		مصهر مزدوج
		علامة على التشغيل باليد
		علامة على التشغيل بقوة أو توماتيكيا
		مفتاح توصيل مزدوج يعمل يدويا
		مفتاح توصيل مزدوج يعمل أوتوماتيكيا
		وقاية حرارية ضد زيادة التيار
		وقاية أوتوماتيكية ضد زيادة التيار


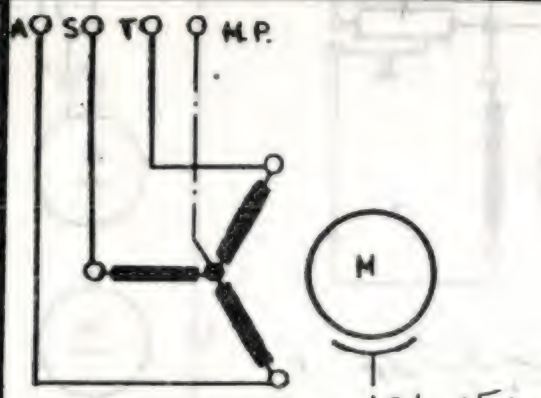

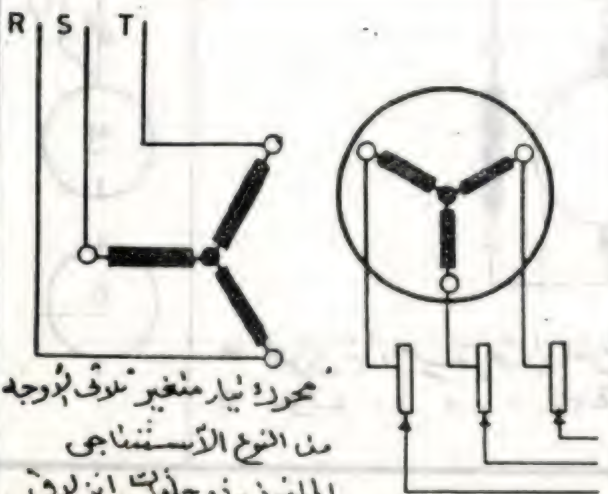
الرمز	الرسم التخطيطي	الأسم
		وقاية أتوماتيكية ضد نقص التيار
		وقاية أتوماتيكية ضد سريان التيار في اتجاه معين
		وقاية أتوماتيكية ضد زيادة الفولت
		وقاية أتوماتيكية ضد نقص الفولت
		إتصال بالأرض S.L (E)
		بطارية من اعمدة كهربائية
		بطارية بطرف متزلق لتغيير الضغط
		سخان كهربائي


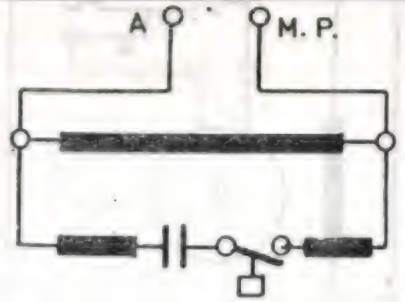

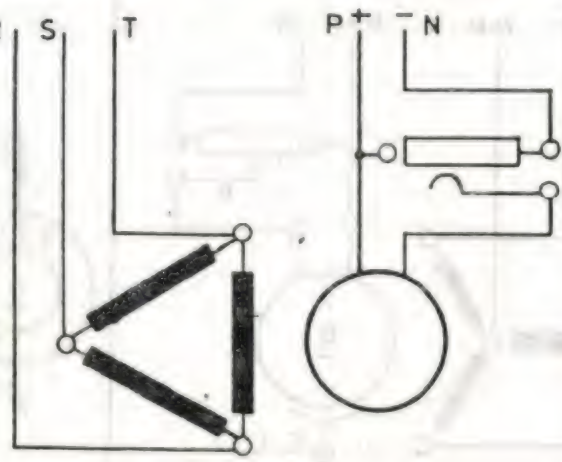
الرمز	الرسم التخطيطي	الأسم
		ماكينتان متصلتان معاً ميكانيكياً
		مفتاح توصيل ON
		مفتاح فصل OFF
		مكثف
		ملف مغناطيسي
		مقاوم مادي
		مقاوم مادي متغير
		محور دخول الشيار

الرمز	الرسم التخطيطي	الأسم
		مفتاح أسطواني يدوي لبدء حركة محركات التيار المنغير تلقى لوجهه نظام Δ / Y
		مفتاح أسطواني يدوي لنكس حركة محركات التيار المنغير تلقى الأوجه
		مفتاح أسطواني يدوي للتشغيل بمحركات التيار المنغير تلقى للأوجه (صريحان)
		مفتاح يدوي دوار لتغيير أطراف توصيل جهاز القياس (ثلاثي)

الرمز	الرسم التخطيطي	الأسم
		مفتاح توصيل أوتوماتيكي بجهاز بوقاية حرارية ضد زيادة التيار ووقاية مضاعفة ضد زيادة القوت
		توصيلة دلتا
		توصيلة نجمه أربعة أسلاك
		محور تيار وجه واحد لأجهزة القياس
		محور ضغط وجه واحد لأجهزة القياس



الرمز	الرسم التخطيطي والأسم
	 <p>محرك تيار متغير ثلاثة أوجه نجم استنتاجي (قص سرجاب)</p>
	 <p>محرك تيار متغير ثلاثي الأوجه من النوع الاستنتاجي الملفوف ذو حلقتين انزلاق</p>

الرمز	الرسم التخطيطي والأسم
	 <p>محرك تيار متغير وجه واحد نوع ذو الكثف ومعه مفتاح طرد مركزي</p>
	 <p>محرك تيار متغير توافق (تورنر أدجه) (دلتا)</p>

مولدات التيار المتغير التوافقية

(A . C . G)

الشكل رقم (١) يبين قطاع فى الجسم الخارجى لمولد تيار متغير تزامنى ثلاثى الأوجه قدرة ٢٠ ك . ف وضغط ٣٨٠ فولت ذو تغذية

داخلية (تقسيمه) .

بيان تركيب وأجزاء المولد

- ١- الجسم الخارجى للمولد .
- ٢- شبكة فى غطاء المولد للتهوية .
- ٣- مروحة للتهوية .
- ٤- غطاء كرسي المحور الداخلى .
- ٥- حلقة مسافة لتحديد الدوران .
- ٦- عمود العضو الدائر .
- ٧- حابور عمود الإدارة .
- ٨- كرسي محور رؤلمان بلى .
- ٩- غطاء كرسي المحور الخارجى .
- ١٠- حلقة الغطاء الواقى للرفع .
- ١١- وجه غطاء المولد .
- ١٢- العضو الدائر لمغير المجال الدائرى .
- ١٣- غلاف حلقات الأقطاب .
- ١٤- حلقة القطب للمغذى .
- ١٥- حامل (صرة المروحة) .
- ١٦- الغلاف الخارجى (الهيكل وبه قطاع)
- ١٧- صفائح المنتج وملفاته .
- ١٨- حلقة حمل المولد .
- ١٩- قلب الأقطاب .
- ٢٠- ملفات المجال المغناطيسى للأقطاب .

٢١- تعليقة (أو حامل الفرش)

٢٢- ماسك الفرش .

٢٣- عضو التوحيد للمغذى .

٢٤- سطح الغطاء العلوي .

٢٥- نهاية جانب الغطاء .

٢٦- ماسك الفرش حلقات الانزلاق .

٢٧- تعليقة حامل الفرش .

٢٨- الغطاء الخارجي لكروسي المحور .

٢٩- كروسي محور رولان بلى .

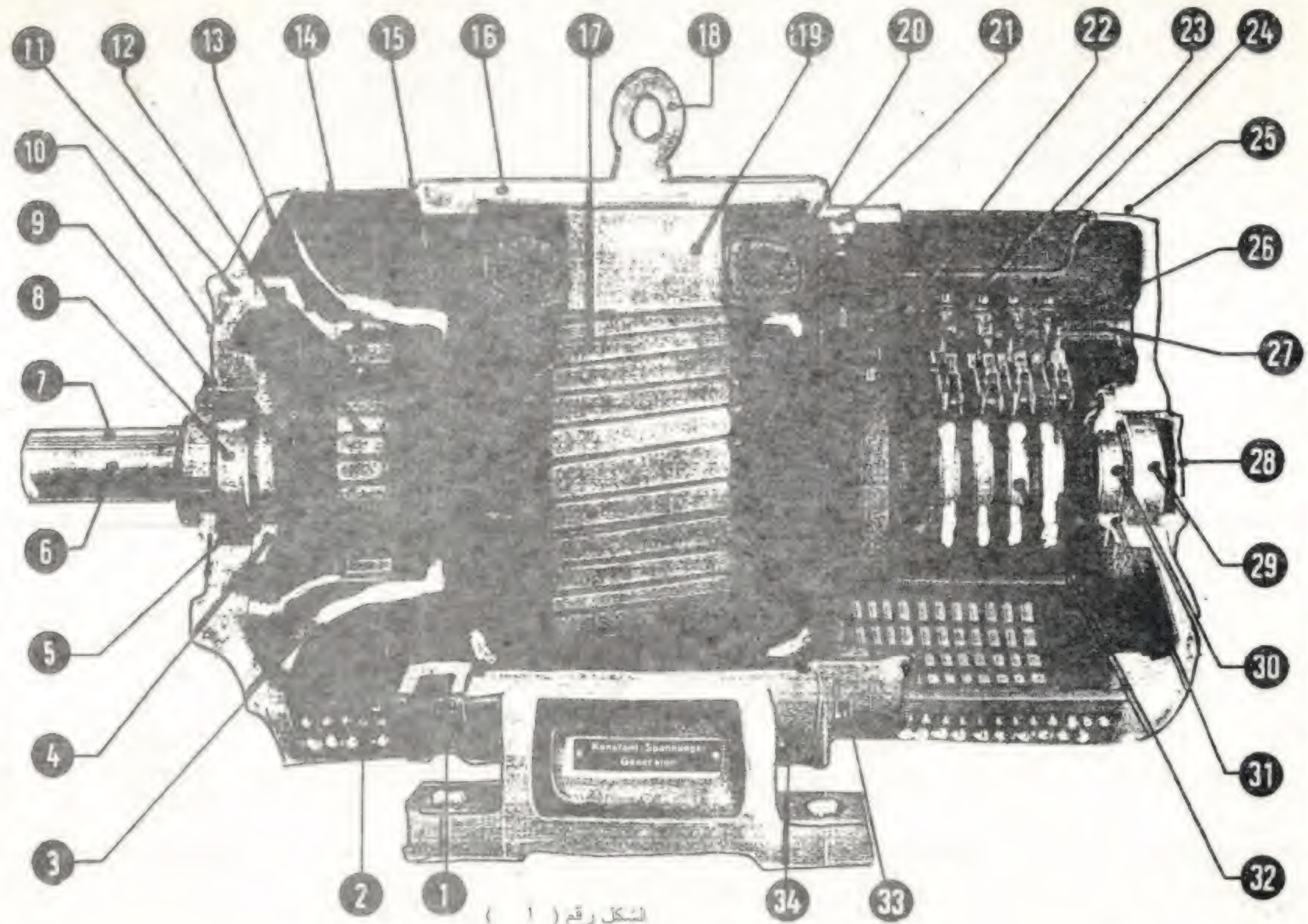
٣٠- حلقة مسافة تحديد الدوران .

٣١- غطاء كروسي المحور الداخلي .

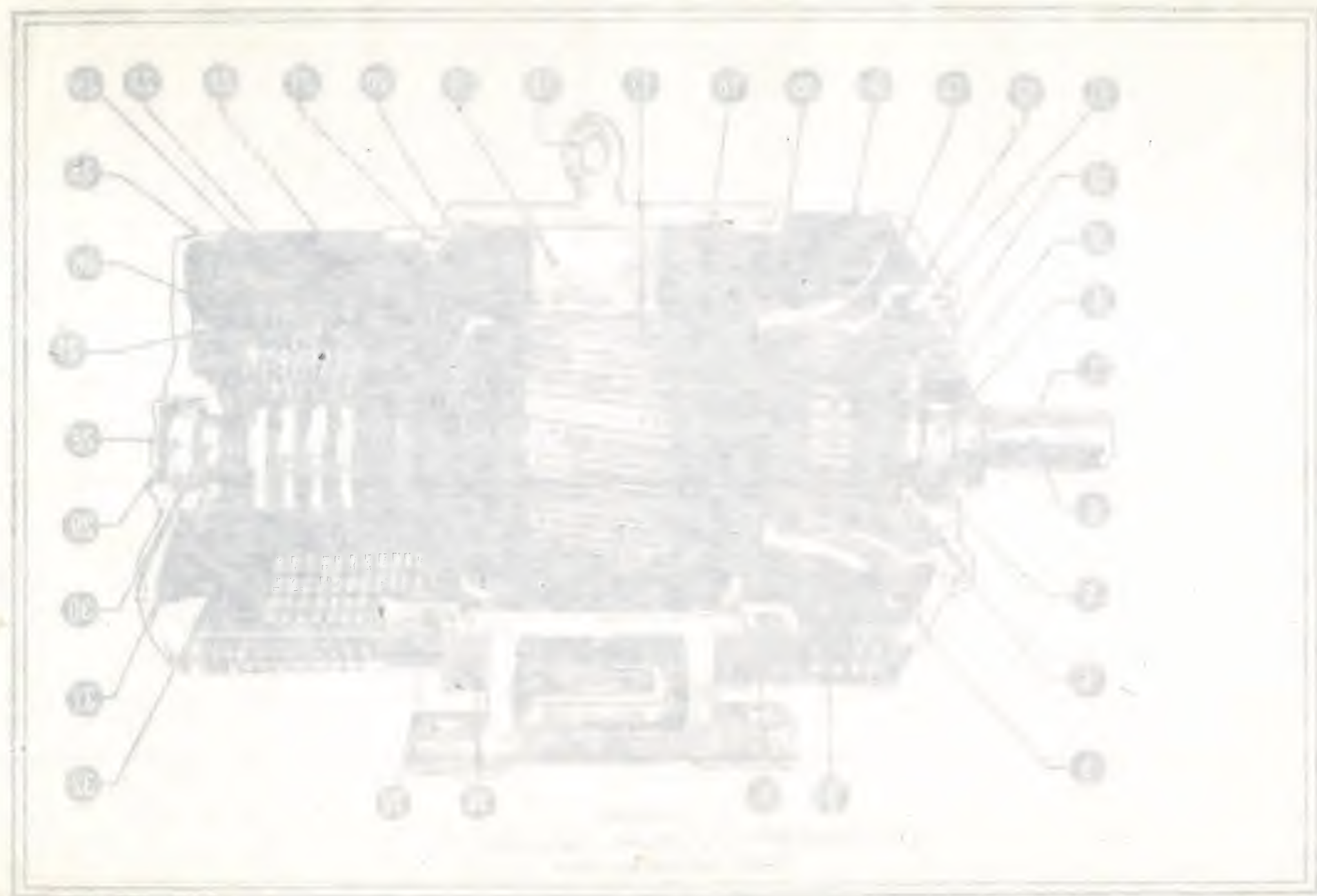
٣٢- حلقات الانزلاق لخرج المولد وعدد لفاته أربعة

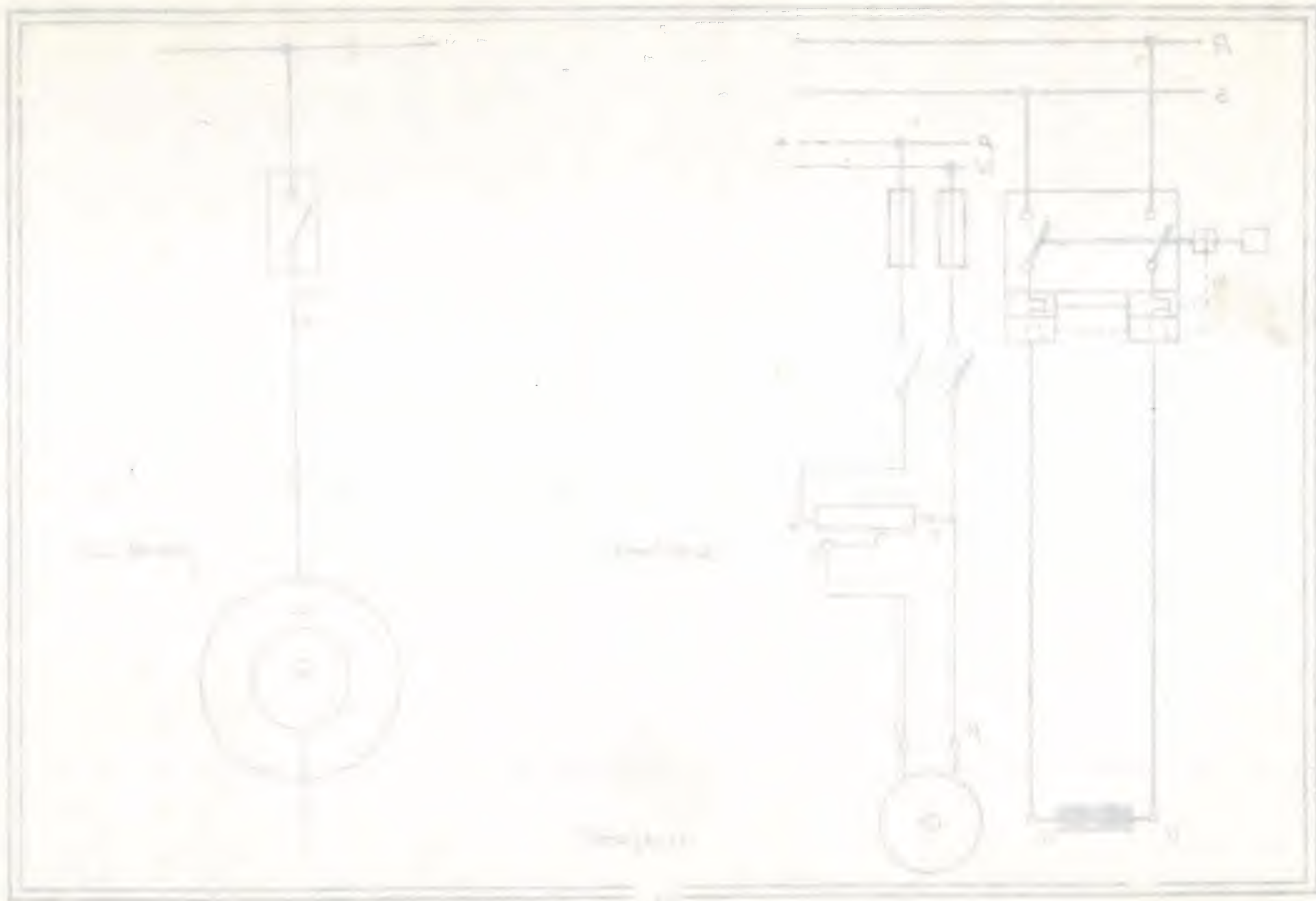
٣٣- مسامير رباط لتوجيه نهاية لوح المولد .

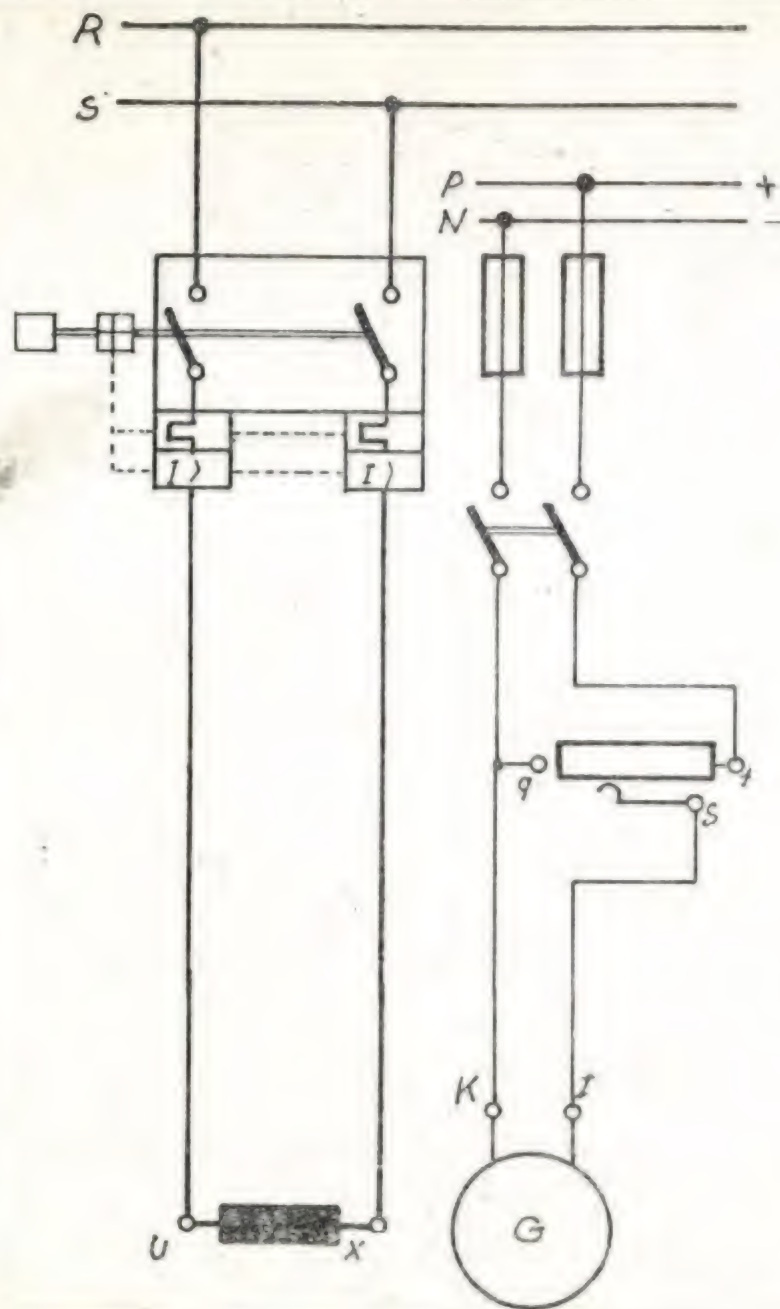
٣٤- مسامير الرباط .



الشكل رقم (١)
 الشكل يبين قطاع في الجسم الخارجى لول ٢٠ كيلو فولت أمبير
 ٢٠ فولت - ذو تغذية داخلية - نفسية

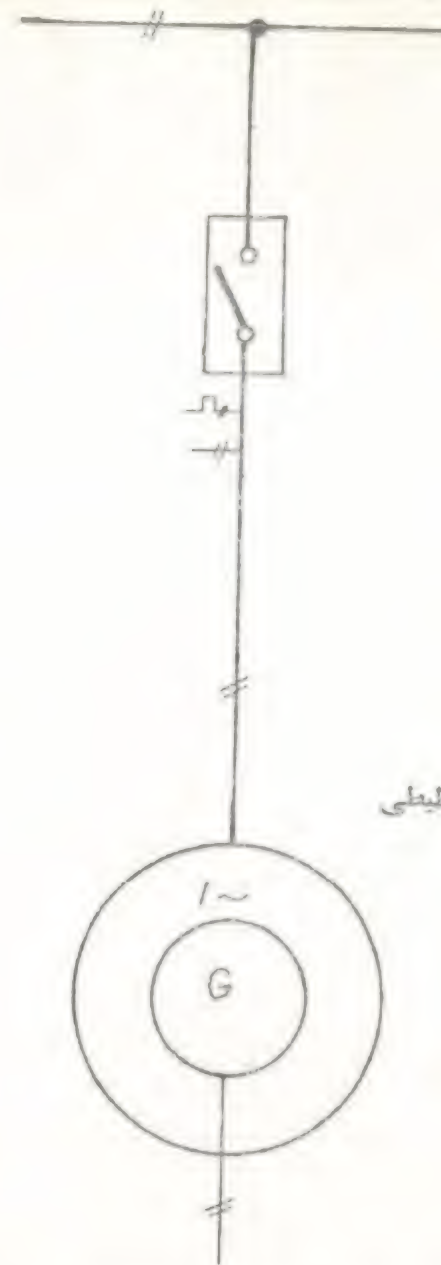




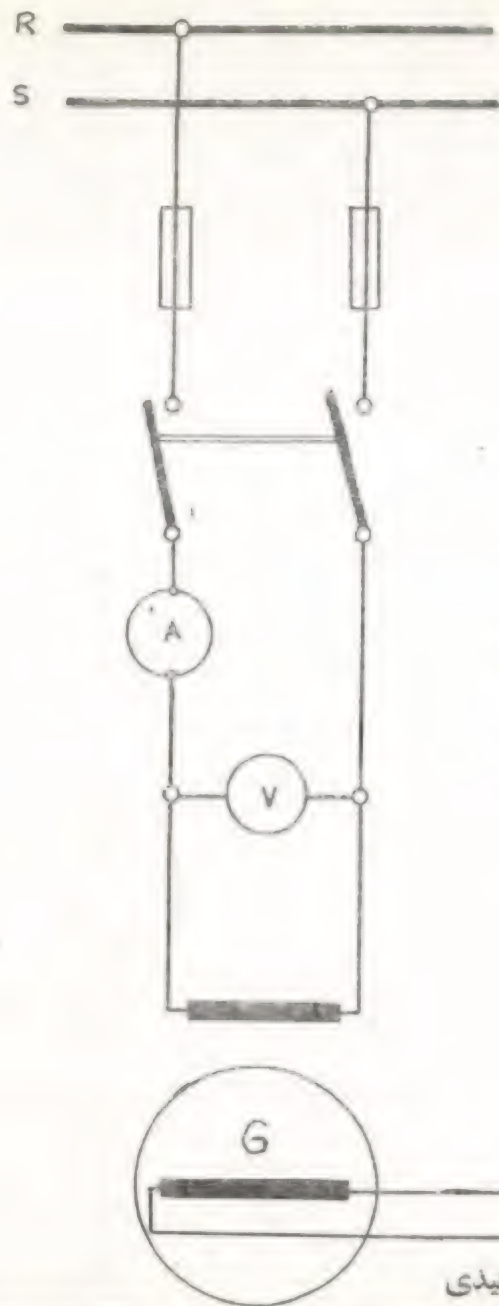


الرسم التنفيذي

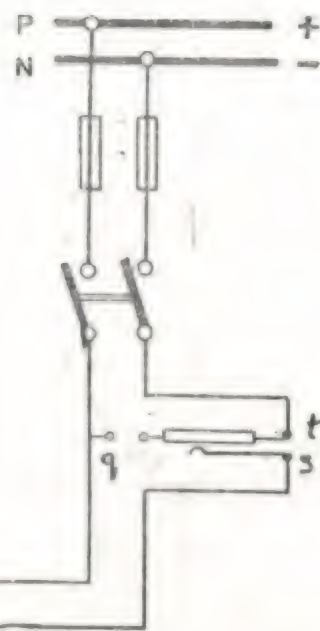
اللوحة رقم ١/١



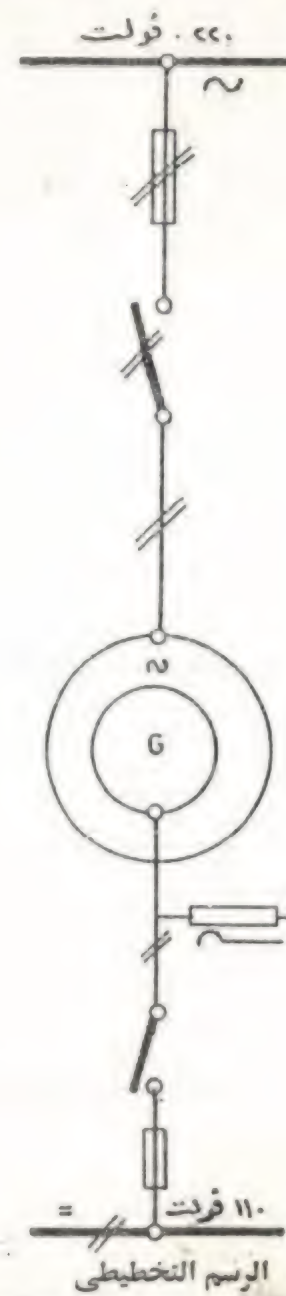
الرسم التخطيطي



التوصيلات الداخلية لمولد تيار متغير وجه
واحد ضغط منخفض



الرسم التنفيذي



الرسم التخطيطي

اللوحة رقم ٢/١



اللوحة رقم ١ / ٤

اللوحة رقم ٢

توصيل دائرة مولد تزامني (توافقي) ثلاثي الأوجه توصيلة نجمة γ

الهدف من اللوحة :

أن يكون التلميذ قادر على التعرف والإلمام بمكونات الدائرة :

كيفية تغذية أقطاب المولد بالتيار المستمر .

كيفية توصيل أطراف المولد بشبكة ثلاثية الأوجه .

اللوحة ٢ / ١ توضح الدائرة التفصيلية والتخطيطية لتوصيل المولد بالشبكة .

اللوحة ٢ / ٢ توضح التوصيلات الداخلية لمولد التيار المتغير توصيلة نجمة مزود بمتن حراري ضد زيادة التيار ومتن مغناطيسي

ضد نقص الجهد .

محتويات الدائرة :

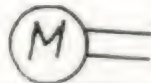
شبكة ثلاثية الأوجه أربعة أسلاك .

مفتاح قوى ثلاثي ضد زيادة التيار .

مولد موصل على شكل نجمة .

ملفات التنبيه لأقطاب موصلة بمصدر تيار مستمر عن طريق مقاومة متغيرة ومفتاح ثنائي مزود بمصهرات .

الاصطلاحات الفنية



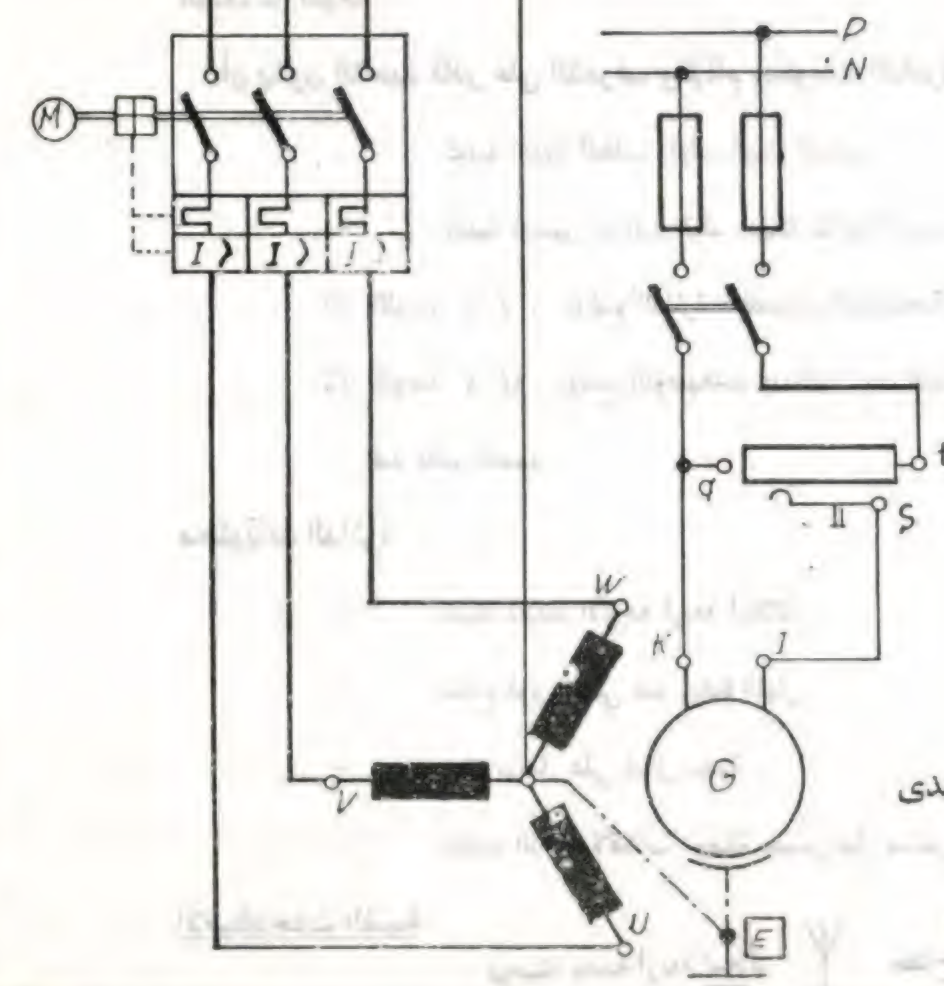
مفتاح مرتبط بمحرك



توصيلة نجمة أربعة أسلاك

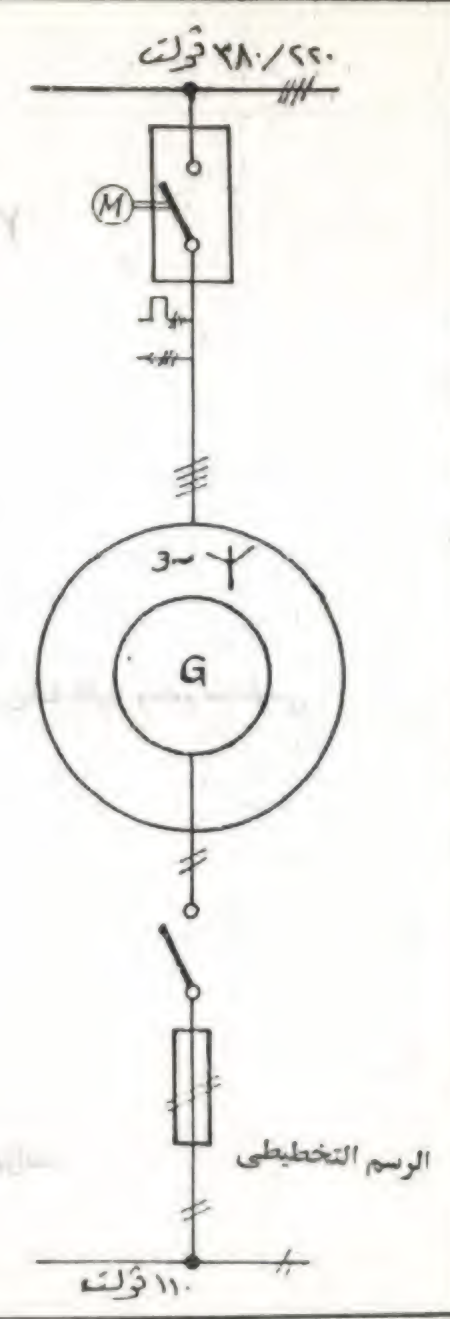
R
S
T
Mp

٣. رقم ١١٨

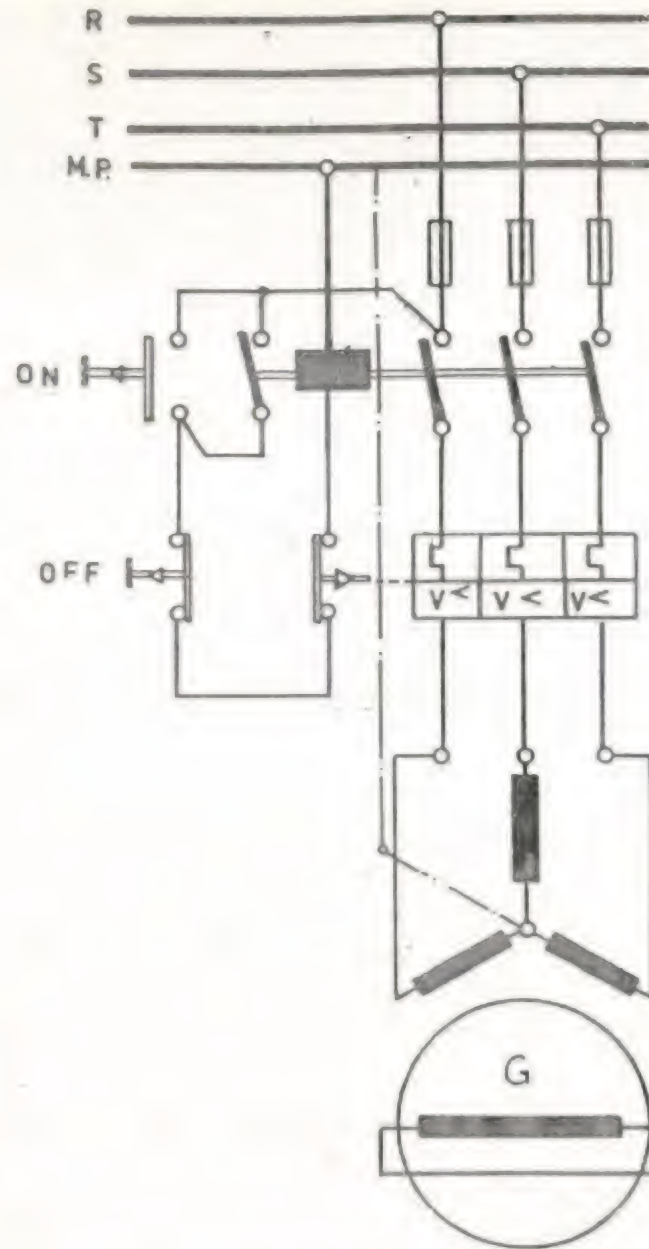


الرسم التنفيذي

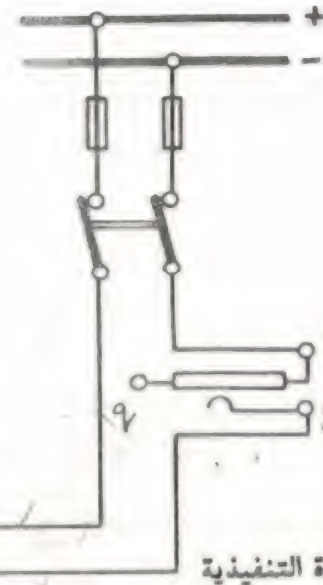
اللوحة رقم ١/٢



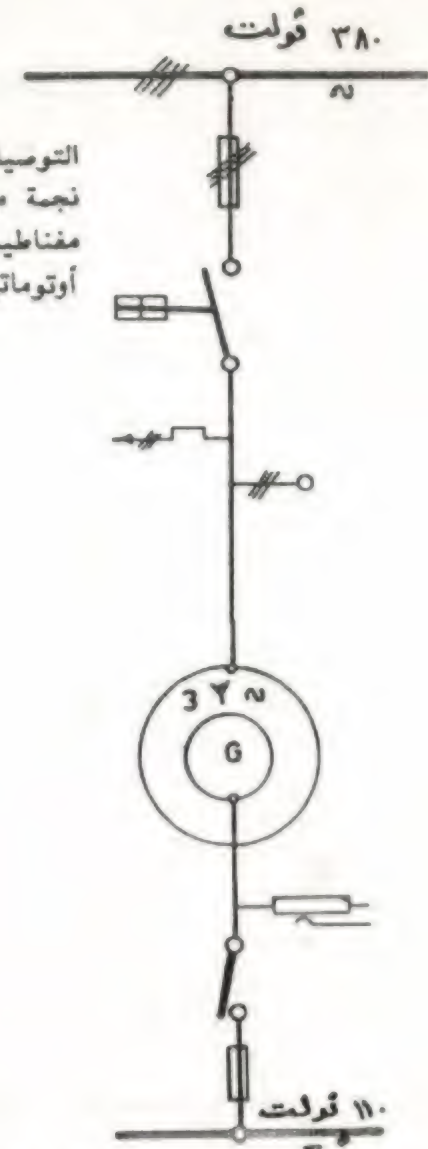
الرسم التخطيطي



التوصيلات الداخلية لدائرة مولد تيار متغير ثلاثي الأوجه
 نجمة مزود بحماية حرارية ضد زيادة التيار وحماية
 مغناطيسية ضد نقص الفولت يوصل بالدائرة ويفصل
 أوتوماتيكيا .



الدائرة التنفيذية



الدائرة الخطية

اللوحة رقم ٢/٢

دسته ۱۲

در این مدار یک سلف به همراه یک دیود
 قرار دارد که می تواند به عنوان یک
 مدار شارژر برای باتری استفاده
 شود.



باتری

۷۷۷



تولید کننده



تولید کننده

تمرين على اللوحة ٢

قم بتوصيل الدائرة الموضحة وهي عبارة عن محرك تيار مستمر مركب يدير مولد تزامني ثلاثي الأوجه موصل على شكل نجمة

والإثارة عن طريق منبع تيار مستمر :
اللوحة رقم ٣/٢

مواصفات المحرك

- يدور في اتجاه عقارب الساعة .
- الأقطاب المساعدة على جهتي عضو الإنتاج ومقوم الحركة للمحرك عبارة عن مقاومة اومية متغيرة ويعمل مغناطيس جهاز الوقاية بواسطة محرك .

مواصفات المولد :

- العضو الثابت يعمل عن طريق مفتاح كهرومغناطيسي ثلاثي الأوجه حراري لإيقاف العضو الدوار .
- جهاز للتنظيم يعمل عن طريق محرك .
- مفتاح ثنائي يعمل مغناطيسيا ومصهرات جسم .
- جسم الماكينة ونقطة النجمة متصلان بالأرضي .

٢٠٠٠



اللوحة رقم ٣ / ٢

اللوحة رقم ٣

توصيل دائرة مولد تزامني (توافقي) توصيلة دلتا \triangle

الهدف من اللوحة :

أن يكون التلميذ قادر على التعرف على :

- دراسة وتوصيل دائرة المولد التزامني دلتا .
 - معرفة توصيل ملفات عضو الاستنتاج بطريقة الدلتا .
- اللوحة ٣ / ١ توضح التوصيلات الداخلية لمولد تيار متغير ثلاثي الأوجه توصيلة دلتا ضغط منخفض وكذلك الرسم التخطيطي للدائرة

○ اللوحة ٣ / ٢ أ توضح دائرة توصيل مولد تيار متغير ثلاثي الأوجه العضو الدائر هو عضو الاستنتاج .

○ اللوحة ٣ / ٢ ب توضح دائرة توصيل مولد تيار متغير ثلاثي الأوجه والعضو الدائر هو عضو التنبيه (الأقطاب)

محتويات الدائرة :

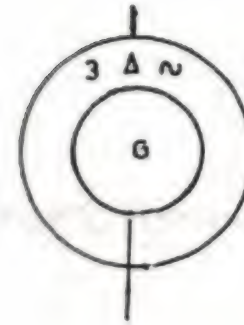
- مولد تيار متغير توصيله دلتا موصل بشبكة كهربائية ثلاثي الأوجه عن طريق مفتاح ثلاثي الأوجه ومصهرات للحماية .
- ملفات التنبيه للأقطاب موصلة بشبكة تيار مستمر عن طريق مفتاح ثنائي مزود بمصهرات وكذلك مقاومة متغيرة توصل مع ملفات التنبيه .

الاصطلاحات الفنية

- منظم تيار لمفات الاقطاب
(مقاومة متغيرة لمفات التنبيه)



- محرك ثلاثي الأوجه عضو دوار



ملفوف استنتاجي

R
S
T

التوصيلات الداخلية لمولد تيار متغير ثلاثي
الاجه دلتا Δ ضغط منخفض L. T.

P +
N -

t
s

S.L.

الدائرة التنفيذية

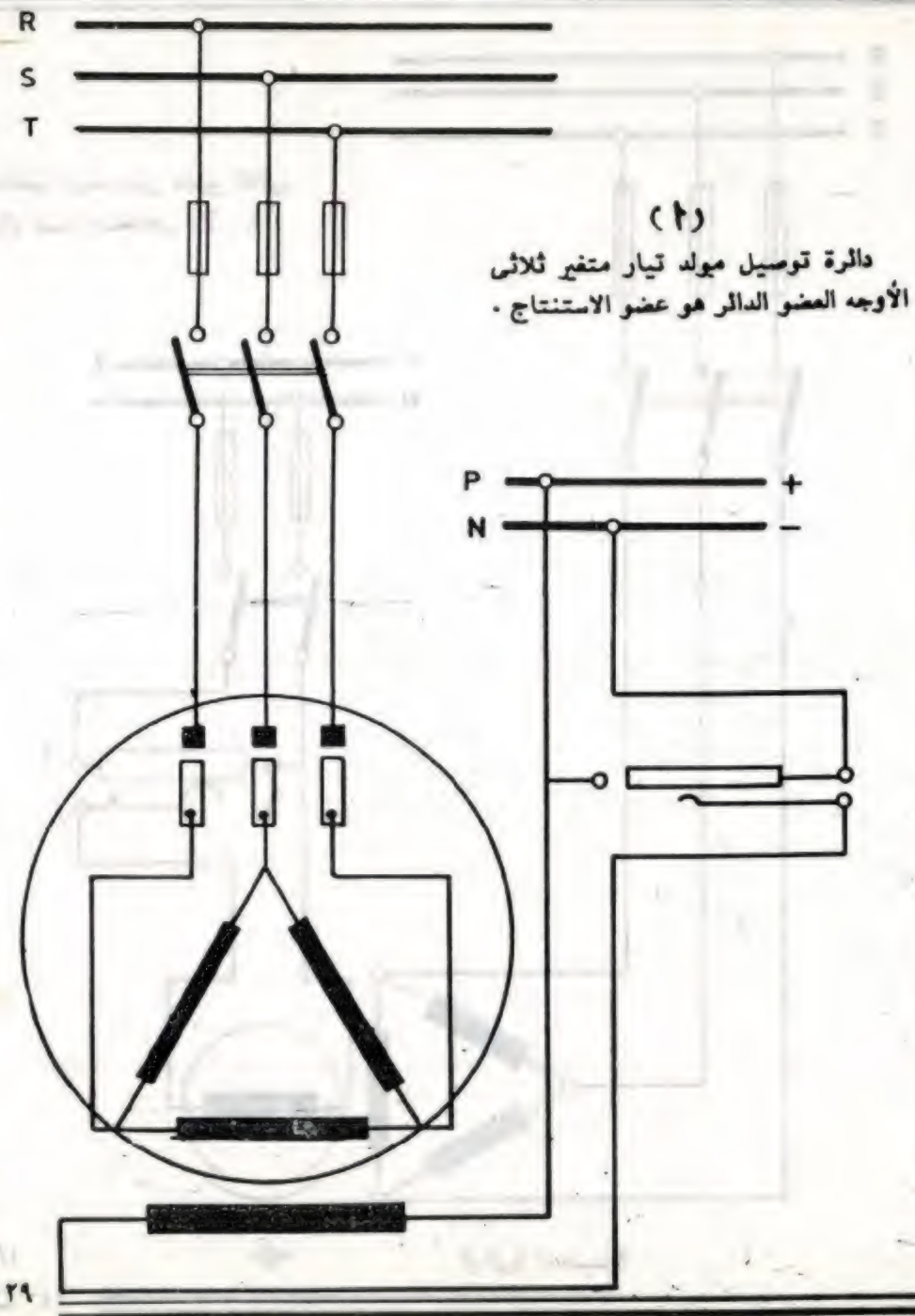
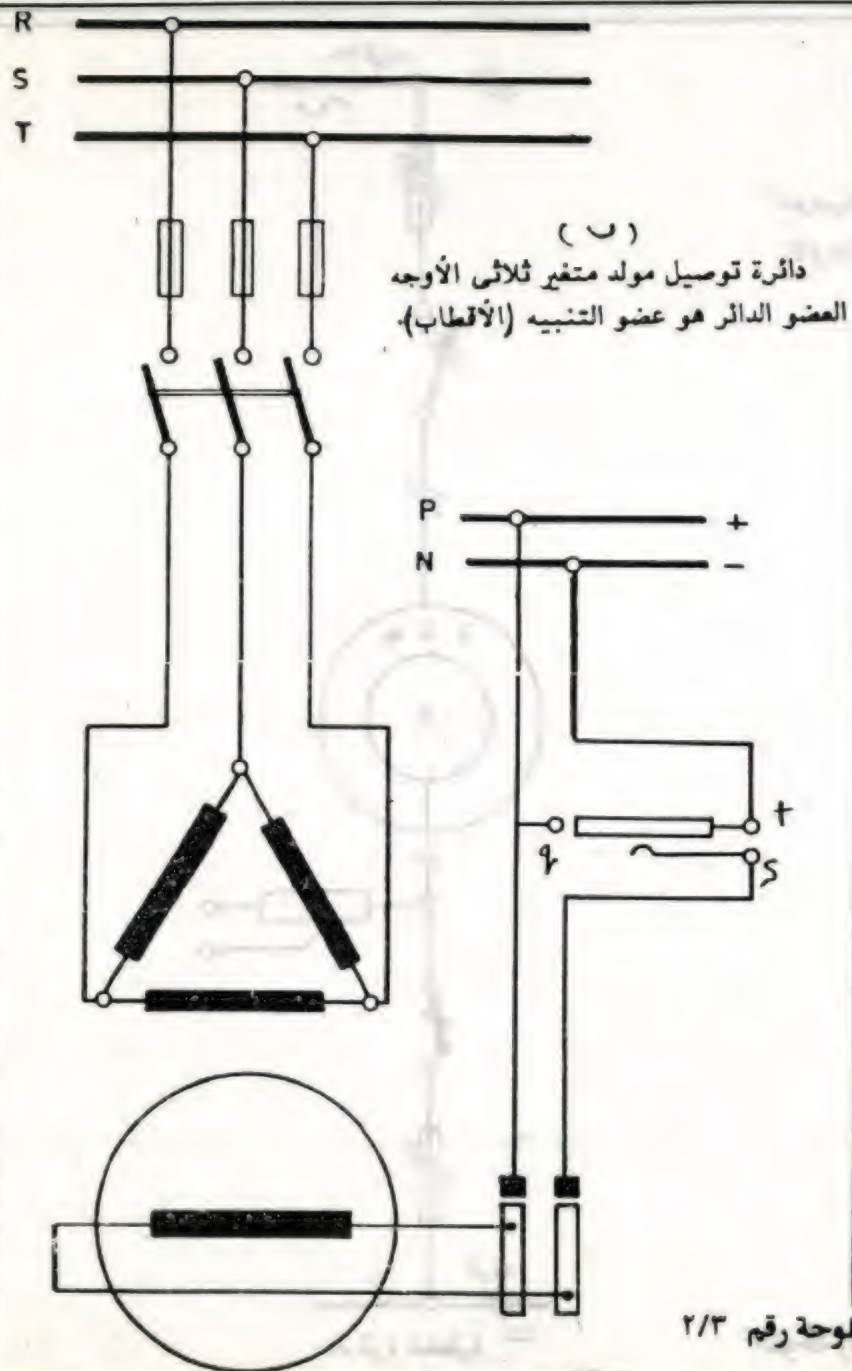
اللوحة رقم ١/٣

٢٢٠ فولت

3 Δ ~
G

فولت

الدائرة الخلفية

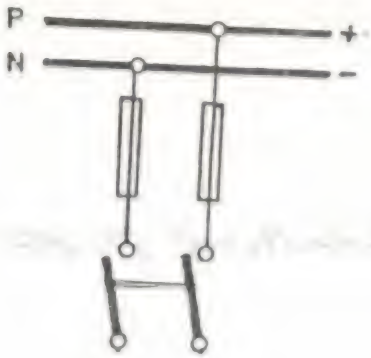
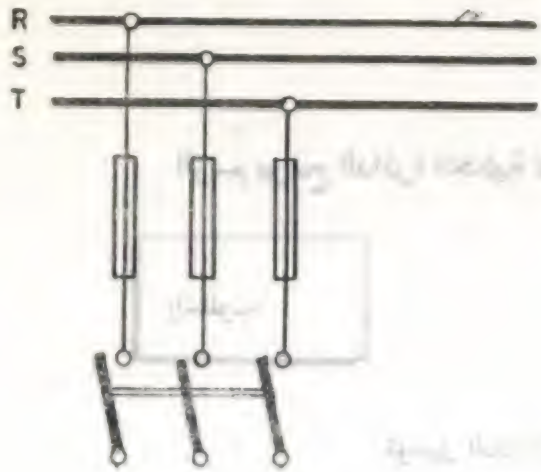


تمرين على اللوحة ٣

الرسم يوضح الدائرة الخطية لدائرة مولد تزامني (دلتا) اللوحة رقم ٣/٣

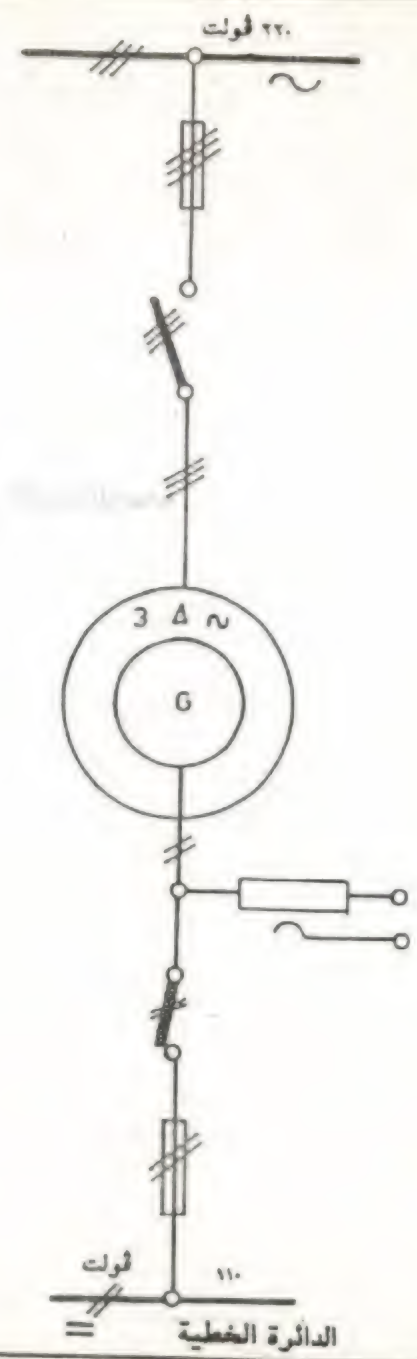
والمطلوب :

توصيل الدائرة التنفيذية للمولد التزامني ثلاثي الأوجه بالاستعانة بالرسم المعطى لك في اللوحة الموضحة .



اللوحة رقم ٣ / ٢

٣ - آلة حاسبة



اللوحة رقم ٤

توصيل دائرة محرك تزامني (توافقي) ثلاثي الأوجه توصيلة دلتا Δ

الهدف من اللوحة :

أن يكون التلميذ قادر على قراءة ورسم الدائرة وطريقة تشغيلها :

- التعرف على المحركات التزامنية (التوافقية) من حيث التركيب حيث أنها تشبه في تركيبها مولدات التيار المتغير حيث يغذى العضو الثابت بها بمنبع تيار متغير . والعضو الدائر بمصدر تيار مستمر .
- هذه المحركات تدور بسرعة التوافق لذلك يتم بدء تشغيلها بوسيلة خارجية حتى تصل إلى سرعة التزامن ثم بعد ذلك يتم تغذيتها بالتيار المستمر .

اللوحة رقم ١٨ تبين دائرة محرك تزامني توصيلة دلتا ومتصل بشبكة كهربائية عن طريق مفتاح أوتوماتيكي ذو قاطع حراري ضد

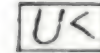
زيادة التيار وانخفاض الجهد .

محتويات الدائرة :

- محرك ثلاثي الأوجه تزامني موصل على شكل دلتا متصل بشبكة كهربائية ثلاثية الأوجه .
- مفتاح كهرومغناطيسي .
- ملفات التنبيه موصلة بمقاومة متغيرة بشبكة تيار مستمر

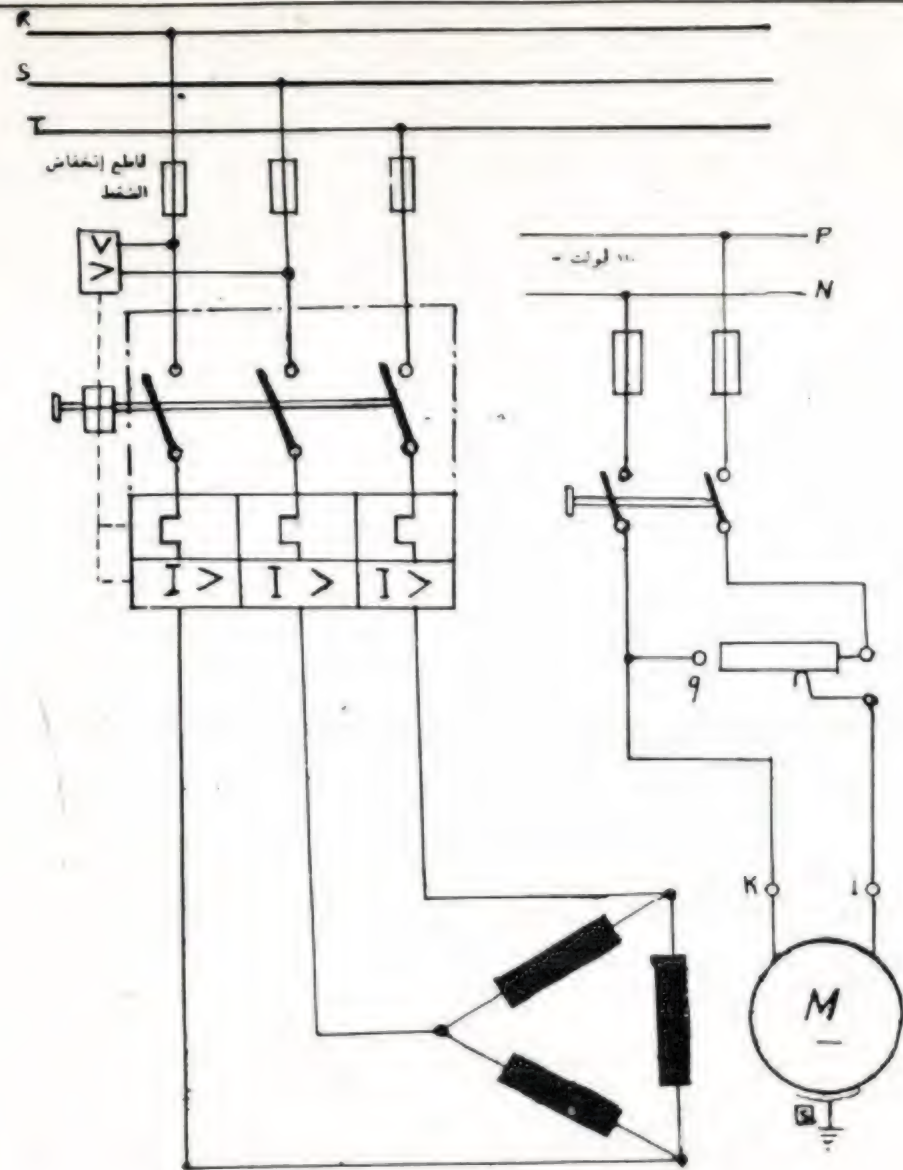
الاصطلاحات الفنية :

قاطع لنقص الجهد



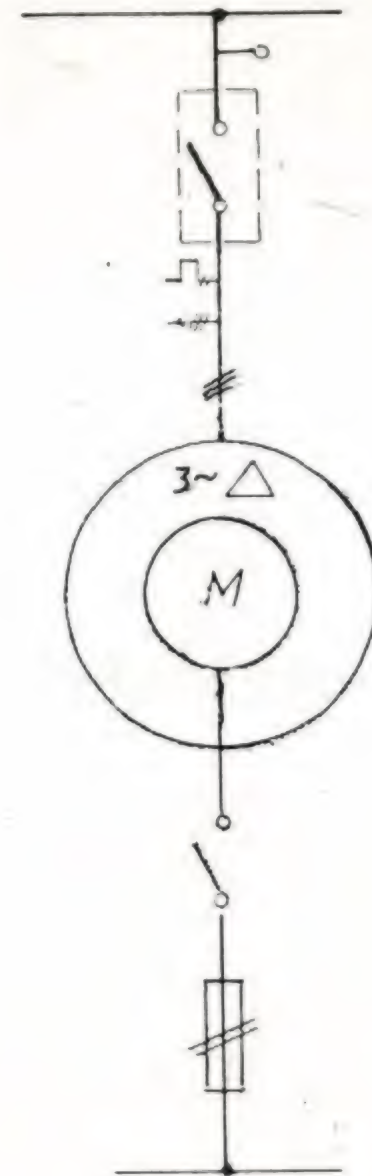
توصيلة دلتا





الرسم التنفيذي

اللوحة رقم ١/٤



الرسم التخطيطي

تمرين على اللوحة ٤

قم بعمل التوصيلات الموضحة لمحرك تزامني ثلاثي الأوجه توصيلة نجمة Y وموصل إلى المنبع عن طريق قاطع يعمل يدويا لحماية المحرك . الإثارة (التنبيه) عن طريق منبع تيار مستمر والتوصيلات التزامنية موصلة بمصهرات لوقايتها وكذلك بقاطع .

ويتصل بالمحرك مولد تيار مستمر توازي ليضبط تزامن المحرك ويعمل لذلك منظم توازي وبادئ حركة . اللوحة رقم ٢/٤



اللوحة رقم ٥

توصيل المحرك التزامني (التوافقي) ثلاثي الأوجه توصيل نجمة Y

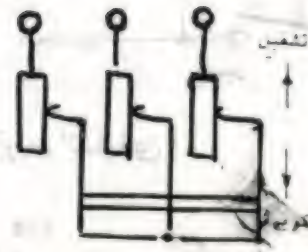
الهدف من اللوحة :

أن يكون الطالب قادرا على

- توصيل دائرة محرك تزامني (توافقي) ثلاثي الأوجه موصل على هيئة نجمة يعمل عند البدء كمحرك استنتاجي ثم يتصل عضوه الدائر بالمغذى (التيار المستمر) ويعمل كمحرك تزامني (توافقي) ويلاحظ أن المغذى مولد تيار مستمر يدور على نفس عمود الإدارة للمحرك الرئيسي ويظل بهذا الوضع طوال مدة تشغيل المحرك التزامني كما باللوحة ٥ / ١

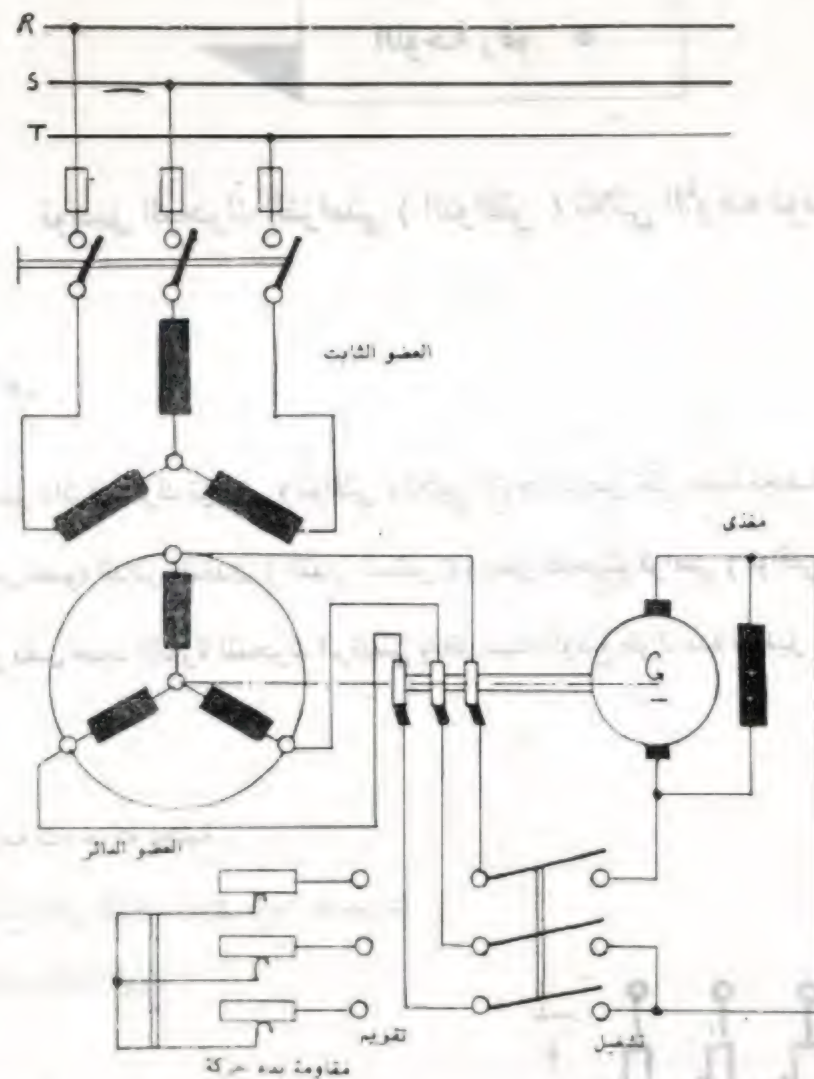
مكونات الدائرة :

- مقاومة بدء حركة ثلاثية .
- مفتاح ثلاثي الأوجه يدوي مزود بمفصلات
- شبكة ثلاثية الأوجه



مقاومة بدء الحركة

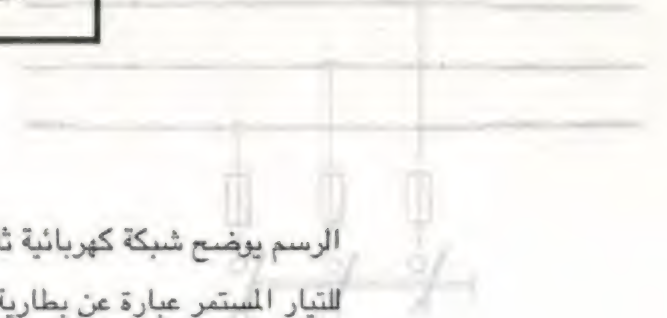
الاصطلاحات والرموز الفنية :



الرسم التنفيذي

اللوحة رقم ١/٥

تقريين على اللوحة ٥



الرسم يوضح شبكة كهربائية ثلاثية الأجه موصل بها مفتاح قوى ثلاثى الأوجه ، المفتاح مزود بمصهرات ، مصدر للتيار المستمر عبارة عن بطارية .

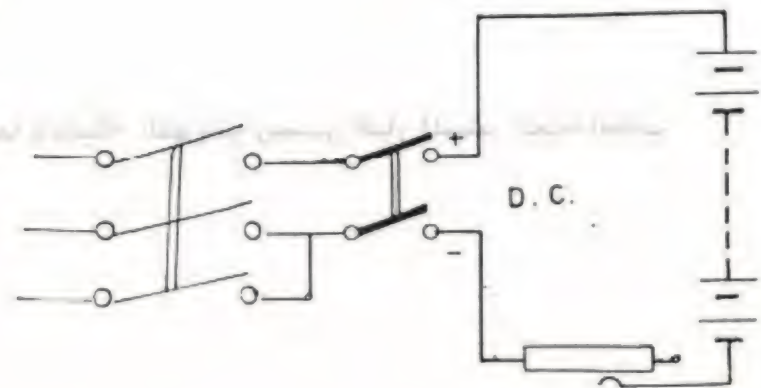
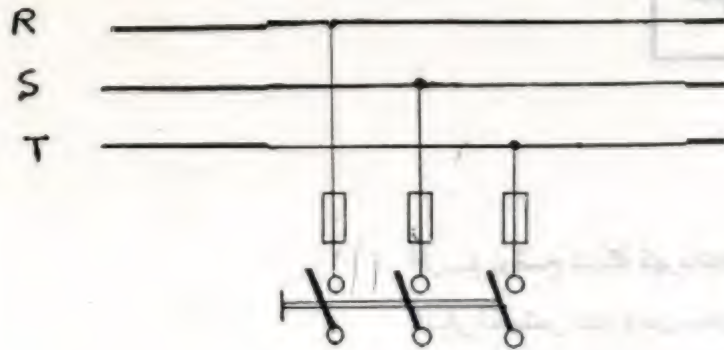
اللوحة رقم ٢/٥

المطلوب :

- توصيل دائرة محرك تزامني (توافقي) نجمة بالشبكة الكهربائية ومصدر التيار المستمر لتغذية أقطاب ملفات التنبيه بالتيار المستمر .



٥ كهرلآ رله رله



اللوحة رقم ٥ / ٢

اللوحة رقم ٦

توصيل دائرة مولد تيار مستمر ذو تغذية خارجية (إشارة خارجية)

الهدف من اللوحة :

أن يكون التلميذ قادر على التعرف على أجزاء الدائرة ومكوناتها :

- التعرف على طريقة توصيل الدائرة .
- كيفية رسم الدائرة التخطيطية والتفصيلية .
- مراعاة أنه في جميع ماكينات التيار المستمر يسرى التيار في ملفات الأقطاب في اتجاه ينطبق مع الترتيب الأبجدي للنقط النهائية .
- ملاحظة أن نهاية ملف عضو الاستنتاج (A) يعتبر موجبة في اتجاه عقارب الساعة وسالبة في الاتجاه العكسي .
- يتغير اتجاه دوران المولد بتغير قطبية طرفي المولد من موجبة إلى سالبة والعكس عند ثبات اتجاه التيار في ملفات الأقطاب .
- يمكن التحكم في جهد المولد بتغيير :
 - أ- سرعة دوران المولد .

اللوحة رقم ٦ / ١

ب- تيار التغذية للملفات الأقطاب

محتويات الدائرة :

- مولد تيار مستمر متصل بشبكة كهربائية .

- مفتاح سكين .

- مصهرات .

- مقاومة متغيرة .

- روزنه توصيل .

الاصطلاحات الفنية

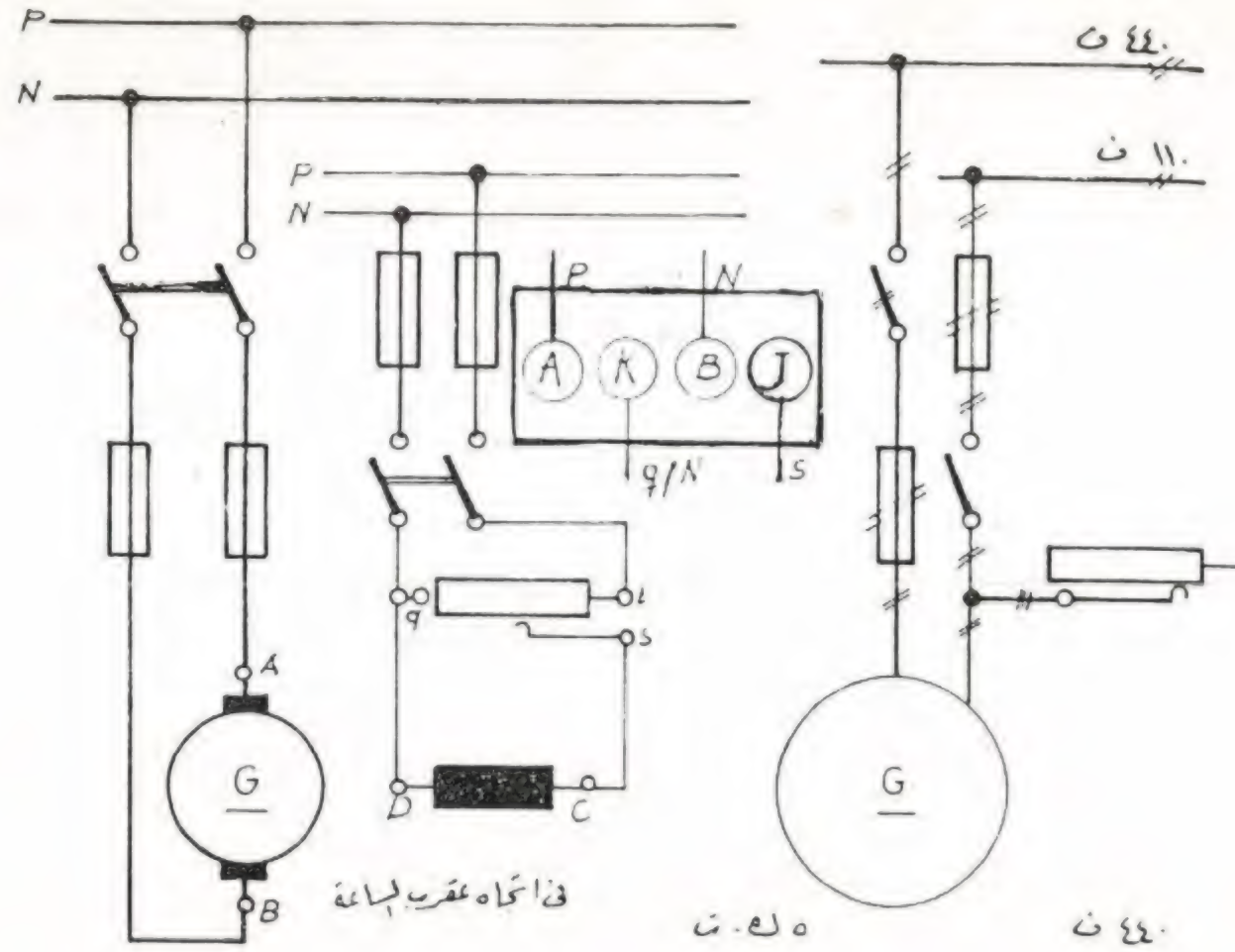


منظم تيار الملفات بواسطة الصلص على التوازي
مع نقطة نظارات

رمز لعضو الإنتاج A-B

رمز الملفات أثناء خارج J-K

A موجبة في حالة الدوران في اتجاه عقارب الساعة



الرسم التنفيذي

الرسم التخطيطي

اللوحة رقم ١/٦

تمرين على اللوحة ٦

اللوحة رقم ٢/٦

الموضح بالرسم :-

أ- شبكة تيار مستمر رئيسية (قضبان عمومية) .

ب- شبكة تيار مستمر لتغذية ملفات الأقطاب للمولدات .

المطلوب :

استكمال الدائرة وعمل التوصيلات لتوصيلة مولدان تيار مستمر ذو تغذية خارجية موصلان على الشبكة بالتوازي .

بيانات المولد الأول :

قدرة ٢٠ ك . وات جهد ٤٤٠ فولت يدور في اتجاه عقارب الساعة موصل بالشبكة عن طريق مصهرات ومفتاح يدوي ثنائي .

المولد الثاني :

قدرة ٨ كيلو وات جهد ٤٤٠ فولت يدور في عكس اتجاه عقارب الساعة وموصل بالشبكة عن طريق مفتاح ثنائي مزود

بالمصهرات .

٢- قسمة الأعداد

P

N

P

N



اللوحة رقم ٢/٦

اللوحة رقم ٧

توصيل دائرة مولد تيار مستمر من النوع التوالي

الهدف من اللوحة :

أن يكون التلميذ قادرا على :

- كيفية رسم وتوصيل الدائرة تفصيليا وتخطيطيا .
- معرفة مكونات الدائرة وفائدة كل عنصر .
- تتبع مسار التيار بالدائرة .
- إمكانية توصيل أكثر من مولد معا على شبكة كهربائية .
- تحديد نوع القطبية عند عكس الدوران للوحة رقم ١/٧

محتويات الدائرة :

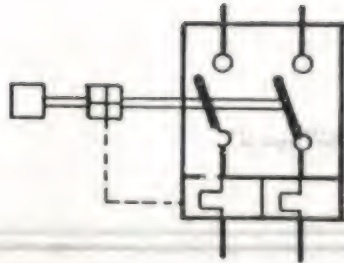
مولد تيار مستمر توالى . قاطع دائرة ثنائي مزود بمتمم حماية مصهرات . لوحة توصيل

الرسم التفصيلي . الرسم التخطيطي للدائرة .

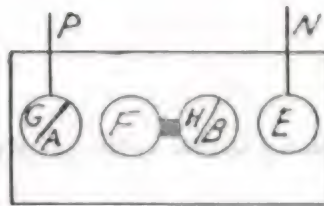
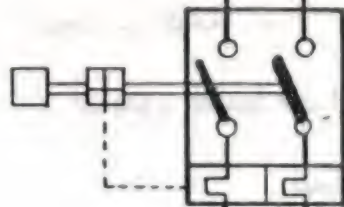
الاصطلاحات الفنية

E . F . ملف التوالى

مفتاح قوى متناوب متصل بالقوى الحركية
يصل به قابضه للمفتاح ويدرس به حركته

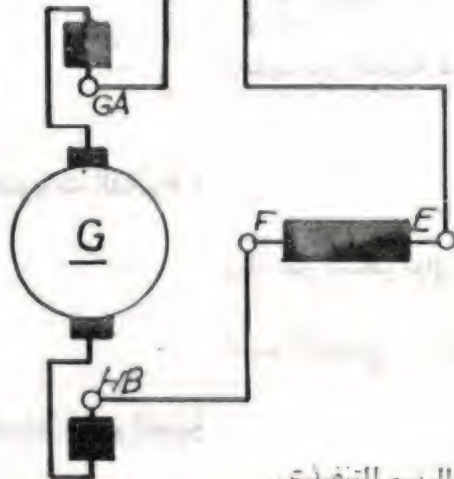


P
N

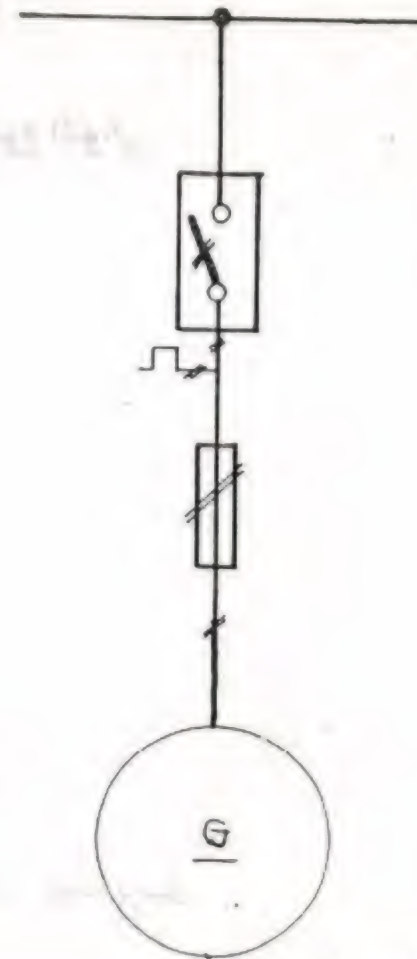


صندوق تيار ان توصيل للمولد

في اتجاه عقارب الساعة



الرسم التنفيذي



الرسم التخطيطي

اللوحة رقم ١/٧

تمرين على اللوحة ٧

اللوحة رقم ٢/٧

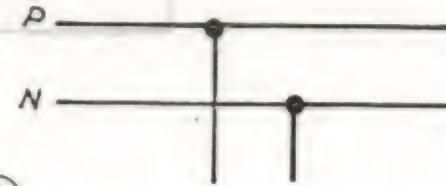
المطلوب :

- ١- توصيل مولد توالى تيار مستمر يعمل فى اتجاه عكس عقارب الساعة قدرة ٢٠ ك وات جهده ٢٢٠ فولت ،
أقطاب التوحيد متصلة بكل من طرفي عضو الإنتاج مع توصل المصهرات ومفتاح القوى .
- ٢- مولد تيار مستمر يعمل فى اتجاه عقارب الساعة قدرة ١٠ ك وات جهده ٥٠٠ فولت . أقطاب التوحيد متصلة
من ناحية واحدة بعضو الإنتاج جهده (B) مع توصيل المصهرات اللازمة ومفتاح القوى يعمل يدويا .
- ٣- استنتاج الرسم التخطيطي لكل دائرة .



١٨٧١

②



اللوحة رقم ٢ / ٧

اللوحة رقم ٨

توصيل دائرة مولد تيار مستمر توازي

الهدف من اللوحة :

أن يكون التلميذ قادرا على :

- القيام بتوصيل ورسم الدائرة تخطيطيا وتفصيليا .
- دراسة مكونات الدائرة وفائدة كل عنصر متصل بالدائرة .
- دراسة لوحة توصيل المولد ومعرفة البيانات المدونة عليها .
- معرفة العلاقة بين اتجاه الدوران وقطبية أطراف توصيل المولد (إن المولد في حالة الدوران في اتجاه عقارب الساعة تكون موجبة (A))

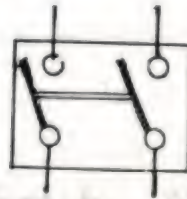
مكونات الدائرة

مولد توازي . مفتاح قوى ثنائي . روزته توصيل-مقاومة متغيرة . شبكة رئيسية (قضبان عمومية)

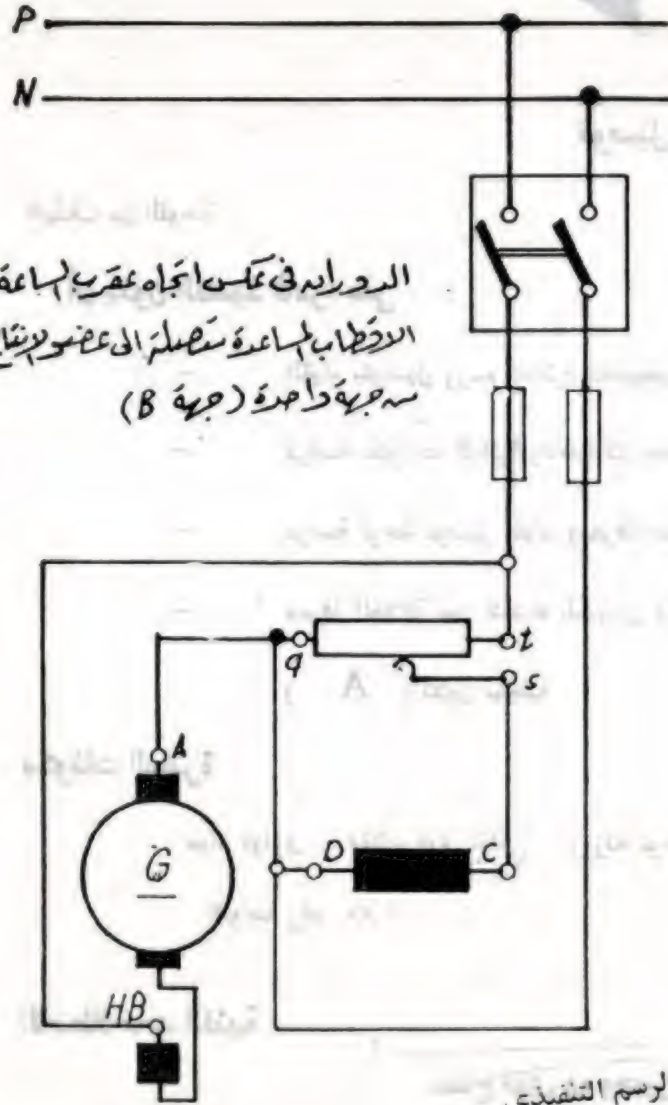
اللوحة رقم ٨ / ١

الاصطلاحات الفنية

مفتاح قوى ذو وجهين

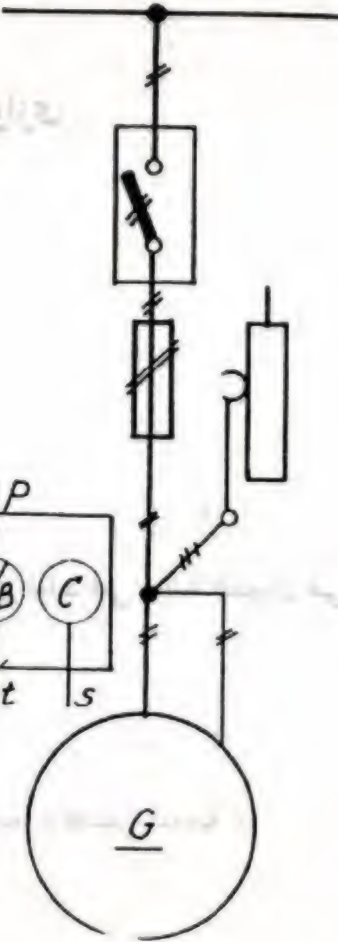
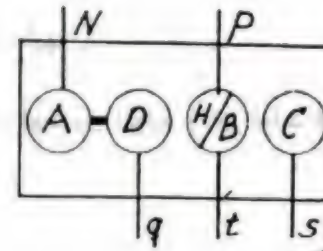


٨ بقا قههلا



الدورانية في اتجاه عقرب الساعة
الوظائف لمعدة متصلة الى عضو الإنتاج
من جهة واحدة (جهة B)

الرسم التنفيذي



الرسم التخطيطي

اللوحة رقم ١/٨

تمرين على اللوحة ٨

اللوحة رقم ٢ / ٨

المطلوب :

- الرسم التفصيلي والتخطيطي لدائرة تحتوى على عدد ٢ مولد تيار مستمر توازى .
- المولد الأول : يدور فى اتجاه عقارب الساعة وجهه ١١٠ فولت .
- المولد الثاني : يدور فى عكس اتجاه عقارب الساعة وجهه ١١٠ فولت .
- الأقطاب المساعدة : من جهة (B) لكل من المولدين .
- الدائرة مزودة بمفاتيح التوصيل وكذلك مصهرات للحماية .
- المولدان موصلان بالتوازي على شبكة كهربائية مكونة من ثلاثة أسلاك كما هو موضح بالشكل الذي سامك .

٧ ١١/٢٢٠ C/M P

١١/٢٢٠ C/M P

١١/٢٢٠ C/M P

١١/٢٢٠ C/M P

١١/٢٢٠ C/M P

١١/٢٢٠ C/M P

١١/٢٢٠ C/M P

١١/٢٢٠ C/M P

١١/٢٢٠ C/M P

١١/٢٢٠ C/M P

١١/٢٢٠ C/M P

مولد (١) يدور في اتجاه عقارب الساعة

مولد (٢) يدور في عكس اتجاه عقارب الساعة

اللوحة رقم ٢/٨

اللوحة رقم ٩

توصيل دائرة مولد تيار مستمر من النوع المركب

الهدف من اللوحة :

- أن يكون التلميذ قادراً على كيفية عمل الرسم التخطيطي والتنفيذي للدائرة
- التعرف على مكونات الدائرة وفائدة كل عنصر فيها .
- كيفية قراءة نهاية الأطراف في صندوق التوصيل .
- علاقة دوران المولد بتحديد قطبية أطرافه (المولد في هذه الحالة يدور في اتجاه عقارب الساعة .

محتويات الدائرة :

- مولد تيار مستمر مركب .
- قاطع لزيادة الحمل .
- قاطع لتغيير اتجاه التيار .
- مقاومة متغيرة
- روزته توصيل الأطراف .

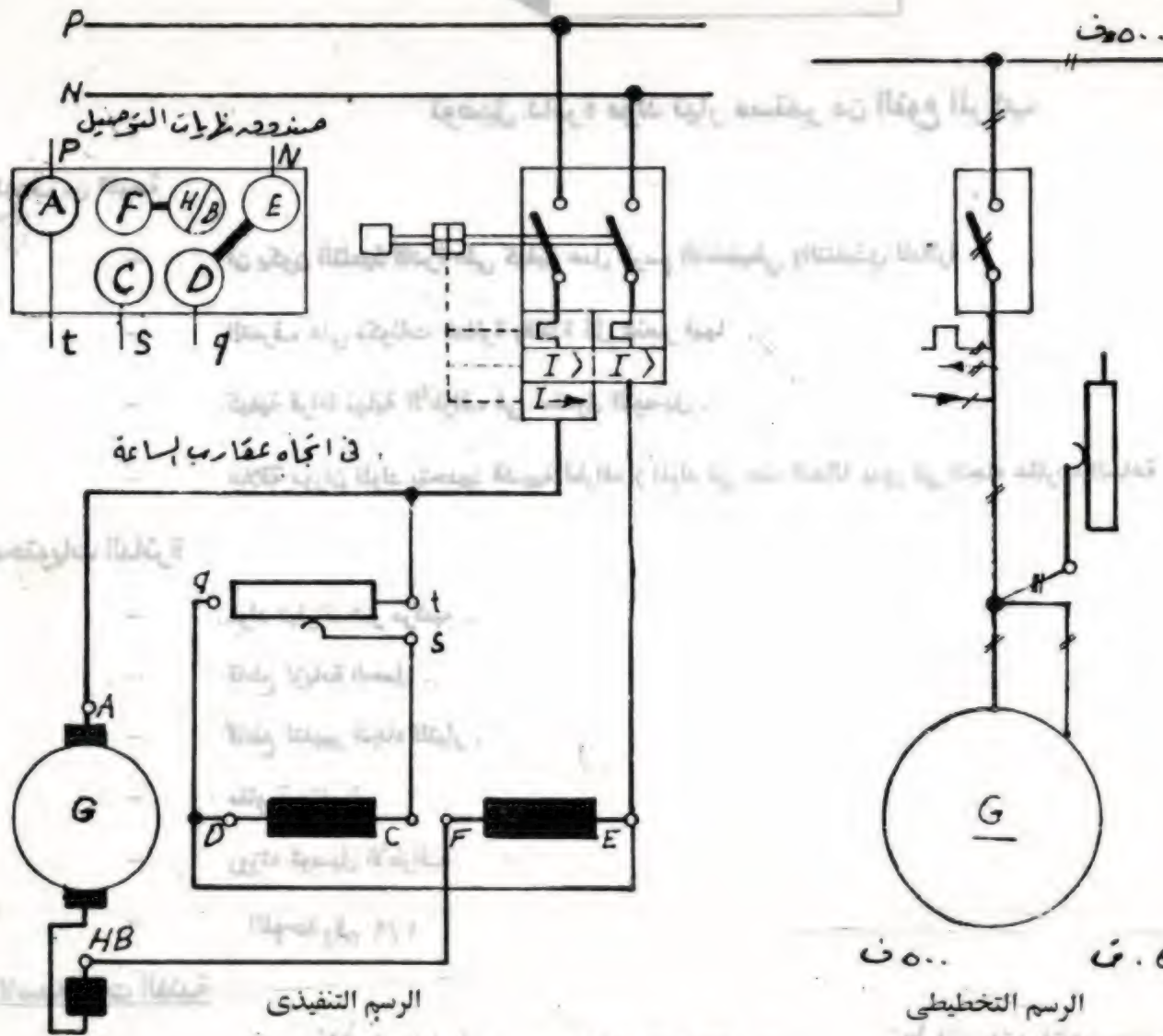
اللوحة رقم ١/٩

الاصطلاحات الفنية

قاطع لتغيير اتجاه التيار

قاطع لزيادة الحمل

٦ من قسما



الرسم التنفيذي

٥١٥ ف ٥٠٠ ف

الرسم التخطيطي

اللوحة رقم ١/٩

تمرين على اللوحة ٩

اللوحة رقم ٢/٩

المطلوب :

توصيل عدد ٢ مولد من النوع المركب على التوازي بشبكة كهربائية .

المولد الأول : قدرة ٤٠ ك وات ٥٠٠ فولت يدور في اتجاه عقارب الساعة والأقطاب

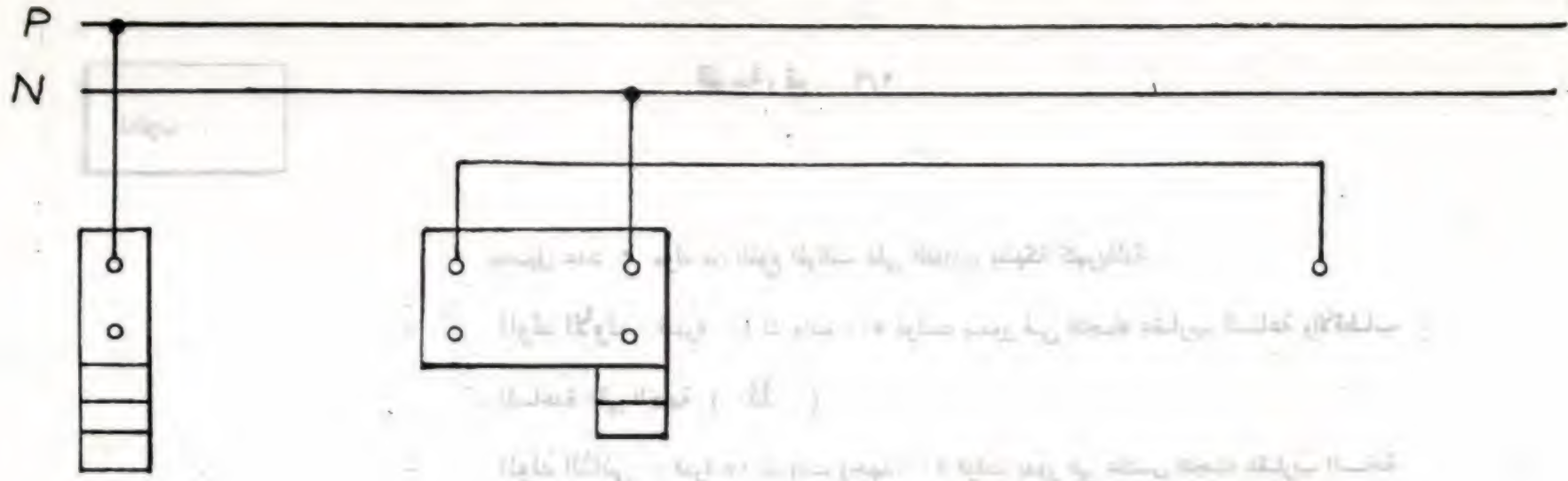
المساعدة على الجهة (B) .

المولد الثاني : قدرة ١٥ ك وات وجهد ٥٠٠ فولت يدور في عكس اتجاه عقارب الساعة

والأقطاب المساعدة على الجهة (B) . وذلك باستخدام الدائرة المساعدة الموضحة أمامك

بالرسم .

٢٠٠٠



A°

F°

E°

اللوحة رقم ٢/٩

اللوحة رقم ١٠

اللف الانطباقي للعضو الدائر لآلة التيار المستمر

مقدمة : دوائر لف آلات التيار المستمر

-- يوجد نوعان من اللف هما :

أ- اللف الانطباقي .

ب- اللف التموجي .

وكل من النوعين لهما طرق لف بسيطة ومركبة وسوف يتم شرح طرق اللف الانطباقي والتموجي البسيط .

- والمقصود بلف آلات التيار المستمر هو طرق وضع الملفات في مجارى عضو الاستنتاج وطرق لحام أطراف هذه الملفات

في عضو التوحيد وتوصل هذه الملفات ببعضها لتكون دائرة كهربائية مغلقة .

- ويجب أن توضع أحد جوانب الملفات تحت القطب الشمالى والأخرى تحت القطب الجنوبى أي أن المسافة بين

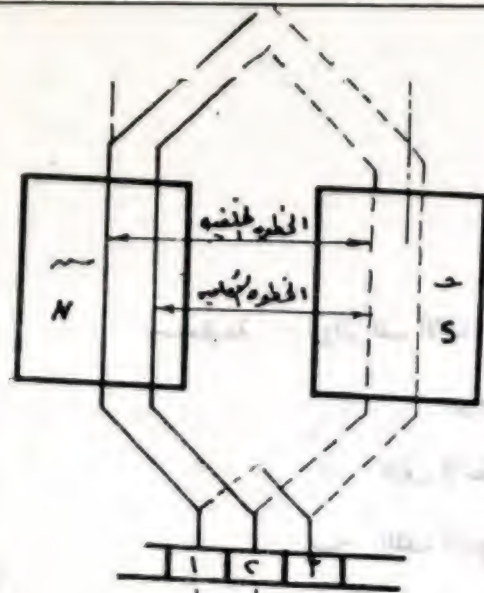
جانبي الملف تحتوى تقريبا على 180° درجة كهربائية .

- اللوحة الموضحة تبين كيفية وضع الملفات بطريقة اللف الانطباقي .

ويعتبر اللف الانطباقي أهم أنواع اللف ويسمى باللف المتوازي وفيه يتم تقسيم ملفات عضو الاستنتاج حيث تتكون فيه ممرات لسير التيار

عدها = عدد الأقطاب ويستعمل بكثرة في لف مولدات الإنارة - والقدرة ويصلح بصفة عامة للآلات ذات التيار الكبير والجهد المتوسط .

: كما موضح باللوحة ١٠ / ١ شكل أ ، ب ، ج



٢ - شكل الفتحات
عشر أمتار معد



٣ - مطوية متقدم

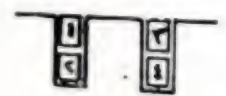


٤ - مطوية متأخر

اللف الأنطابق

أ - خطوات اللف الأنطابق وشكل الملفات بعد اللحام

- ب - لحام متقدم ١ +
- ح - لحام متأخر ١ -



(١)



(٢)

أ - جانبا ترتيب جوانب الملفات بالمجرى

ب - أربعة جوانب بالمجرى

ح - ستة جوانب بالمجرى



ح -

اللوحة رقم ١/١٠

مثال : لطريقة اللف الانطباقى (اللوحة المرفقة) ١٠ / ٢ آلة تيار مستمر ذات أربعة أقطاب يحتوى عضو الاستنتاج على ٨ مجرى وعضو

التوحيد على ٨ قطعة نحاس .

والمطلوب لغة لفا انطباقيا بسيطا وحساب خطوات اللف والرسم الانفرادى اللف واللف الدائري .

أولا : حساب خطوات اللف

$$١- \text{الخطوة اللطبية} = \frac{٨}{٤} = ٢ \text{ مجرى أى (١ : ٣)}$$

$$٢- \text{عدد جوانب الملفات بالمجرى} = \frac{٨}{٨} \times ٢ = ٢ \text{ موصل}$$

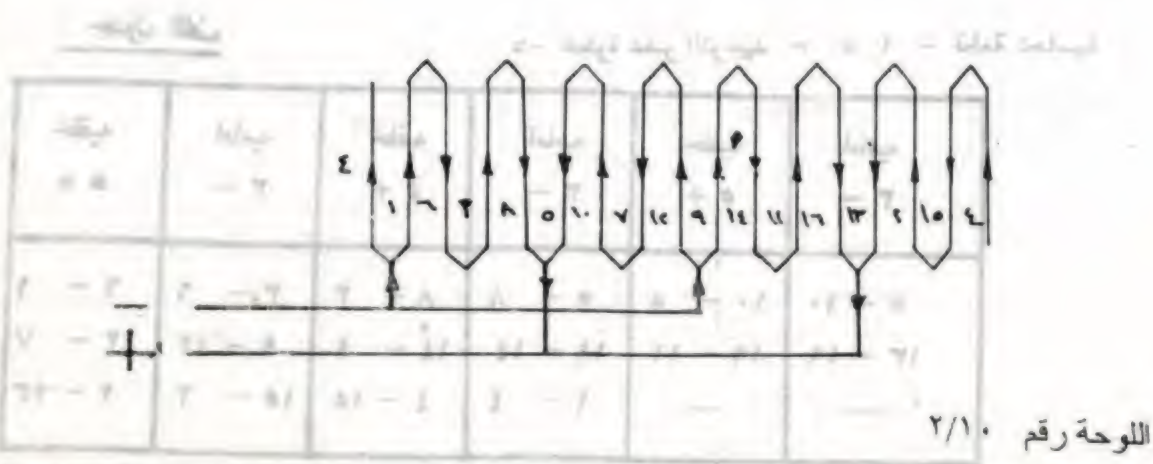
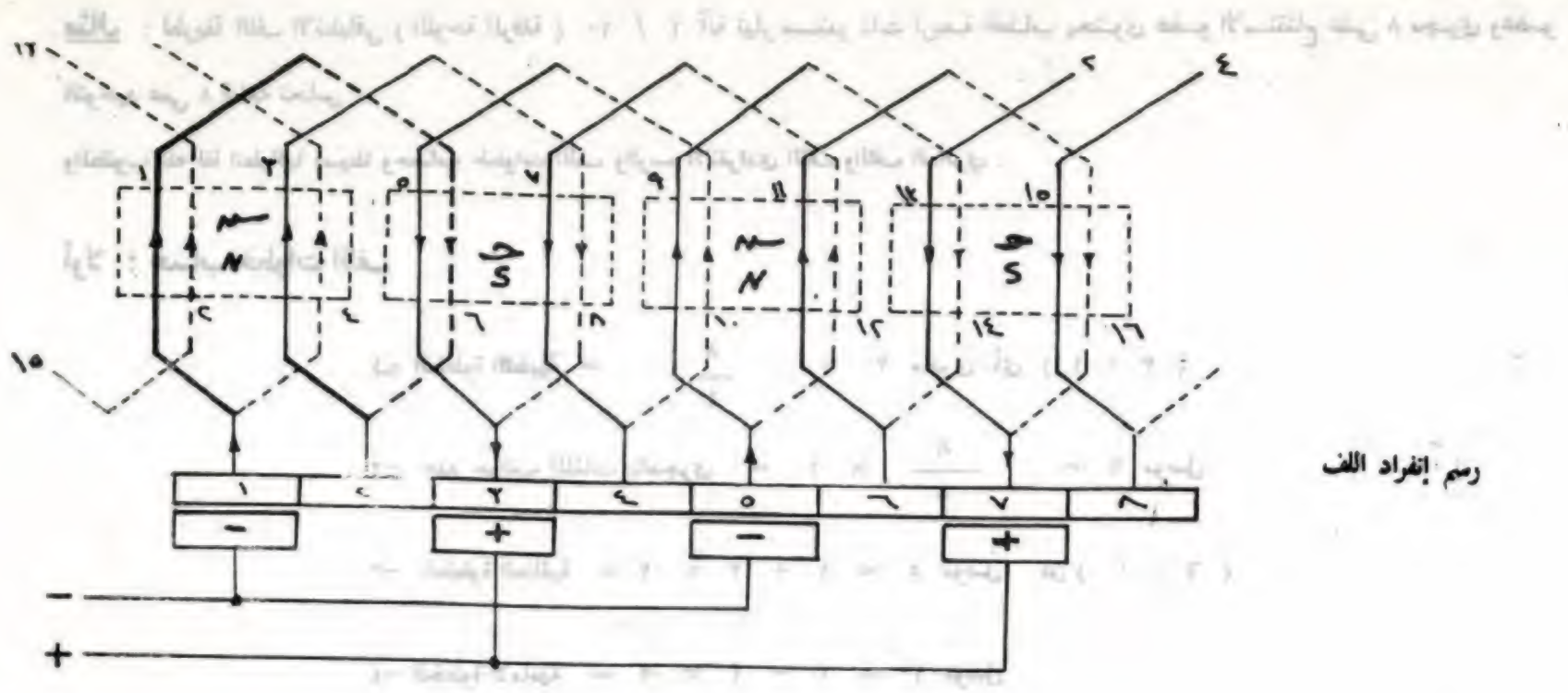
$$٣- \text{الخطوة الخلفية} = ١ + ٢ \times ٢ = ٥ \text{ موصل من (١ : ٦)}$$

$$٤- \text{الخطوة الامامية} = ١ - ٢ \times ٢ = ٣ \text{ موصل}$$

$$٥- \text{خطوة عضو التوحيد} = ١ + - \text{قطعة نحاسية}$$

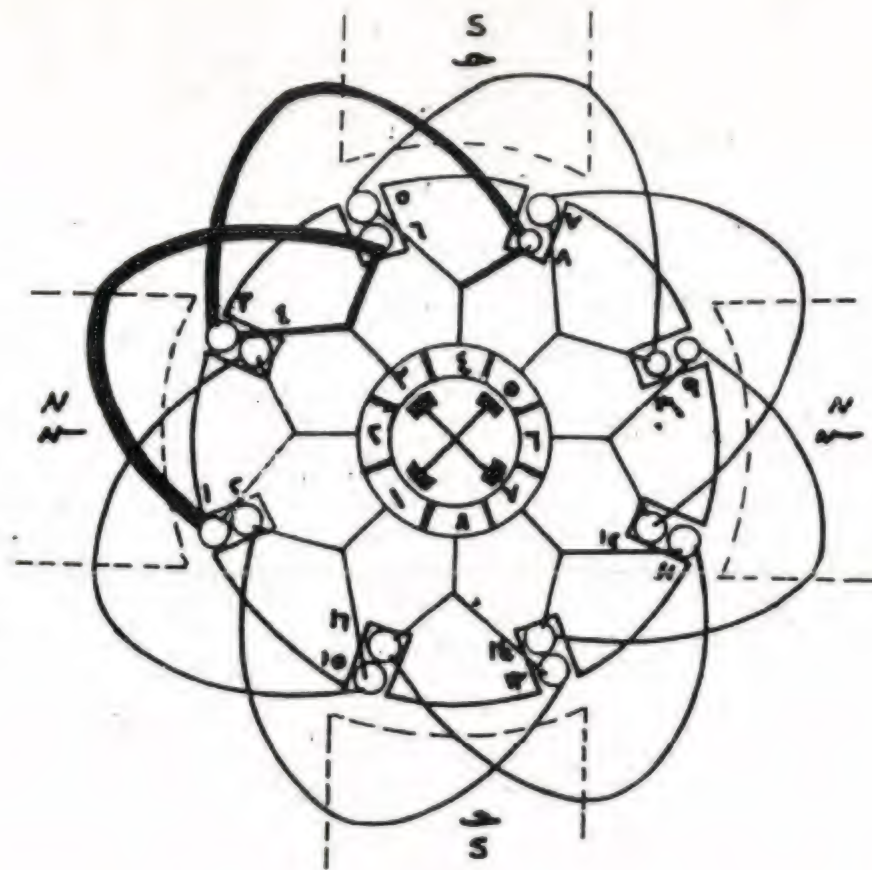
جدول اللف :

خلفيه ٥ +	اماميه ٣ -	خلفيه ٥ +	اماميه ٣ -	خلفيه ٥ +	اماميه ٣ -
٦ - ١	٣ - ٦	٨ - ٣	٥ - ٨	١٠ - ٥	٧ - ١٠
١٢ - ٧	٩ - ١٢	١٤ - ٩	١١ - ١٤	١٦ - ١١	١٣ - ١٦
٢ - ١٣	١٥ - ٢	٤ - ١٥	١ - ٤	—	—





— 250 —



- رسم الفه الدائرى

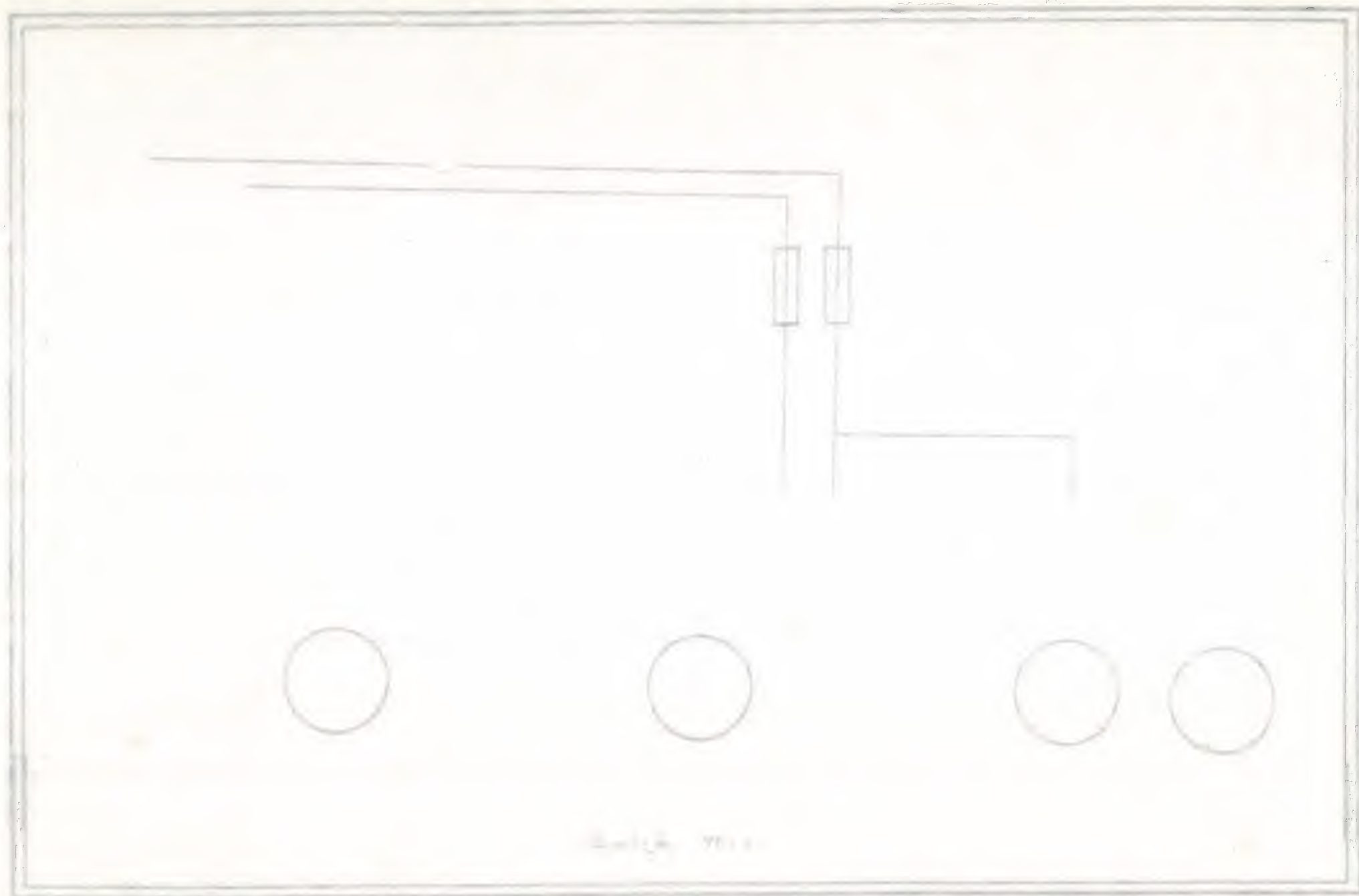


Figure 7011

تمرين على اللوحة ١٠

المطلوب :

- ١- آلة تيار مستمر ملفوف عضو استنتاجها لفا انطباقيا بسيطا تحتوى على أربعة أقطاب وعضو الاستنتاج به عدد ٢٠ مجرى وعدد قطاعات عضو التوحيد ٢٠ قطعة .
أولا : أحسب خطوات اللف .
ثانيا : رسم اللف الدائري .
ثالثا : انفراد اللف مع تحديد مواقع الفرش .

$f = 10$ is used as a reference value for the initial value of f in the first iteration. The value of f is updated in each iteration as follows:

اللوحة رقم ١١

اللف التموجي للعضو الدائر لآلة التيار المستمر

مقدمة :

يسمى هذا النوع باللف التوالي كما يطلق عليه اسم اللف ذو الدائرتين حيث يتم تقسيم ملفات عضو الاستنتاج بعد لفها ولحام أطرافها لممران لسير التيار مهما تعددت أقطاب الآلة الكهربائية ويستعمل هذا النوع من اللف في آلات الجهد العالي والتيارات المتوسطة كما في محركات الترام ويندر استعماله في مولدات الإنارة أو القدرة كما في (شكل ١١ / ١)

طريقة اللف :

- نضع أحد جوانب الملف تحت القطب الشمالي مثلا والأخر تحت القطب الجنوبي المجاور ثم نلحم الطرفين في قطعة نحاسية لعضو التوحيد سيحدد موقعها فيما بعد ثم بعد ذلك لا نرجع للخلف كما كنا نفعل في اللف الانطباقي . وأن نصل الجانب الأخير للملف بجانب ملف آخر يقع في مكان مناظر تحت القطب الشمالي كما في اللوحة (١١ / ٢) وتستمر كذلك إلى أن تنتهي الدورة الأولى .

ونلاحظ أن بداية الدورة الثانية تكون من جانب ملف يقع في المجرى التالية للمجرى الأولى التي بدأنا فيها الدورة الأولى ويتم اللحام في النقطة المجاورة التالية للأولى ويسمى لحام متقدم ، ويمكن أن يتم في القطعة السابقة للأولى ويسمى لحام متأخر .

يشبه اللف التموجي اللف الانطباقي في حساب الخطوة القطبية والخطوة الخلفية وعدد جوانب الملفات

بالمجرى ويبدأ الخلاف بينهما في حساب الخطوة الامامية وخطوة عضو التوحيد وفي اللف الانطباقي لا تتساوى

الخطوة الخلفية والامامية حتى لا تقصر اللفة على نفسها ولكن في اللف التموجي يمكن أن تتساوى الخطوتان .

$$\text{الخطوة القطبية} = \frac{\text{عدد المجارى}}{\text{عدد الأقطاب}} = \text{مجرى عدد صحيح}$$

$$\text{عدد جوانب الملفات بالمجرى} = 2 \times \frac{\text{عدد قطاعات عضو التوحيد}}{\text{عدد المجارى}} = \text{موصل عدد صحيح}$$

$$\text{الخطوة الخلفية} = \text{الخطوة القطبية} \times \text{عدد جوانب الملفات بالمجرى} + 1 = \text{موصل عدد فرد، صحيح}$$

$$\text{خطوة عضو التوحيد} = \frac{2 \times \text{عدد قطاعات عضو التوحيد}}{\text{عدد الأقطاب}} + 2 \text{ قطع نحاسية} = \text{عدد صحيح}$$

$$\text{الخطوة الامامية} = 2 \times \text{خطوة عضو التوحيد} - \text{الخطوة الخلفية} = \text{موصل عدد صحيح}$$

ملحوظة : في حالة وجود كسر في حساب خطوة عضو التوحيد يحذف الكسر أو يجبر أو تحذف قطعة نحاسية ويسمى الملف الغير ملحوم باللف

المبيت .

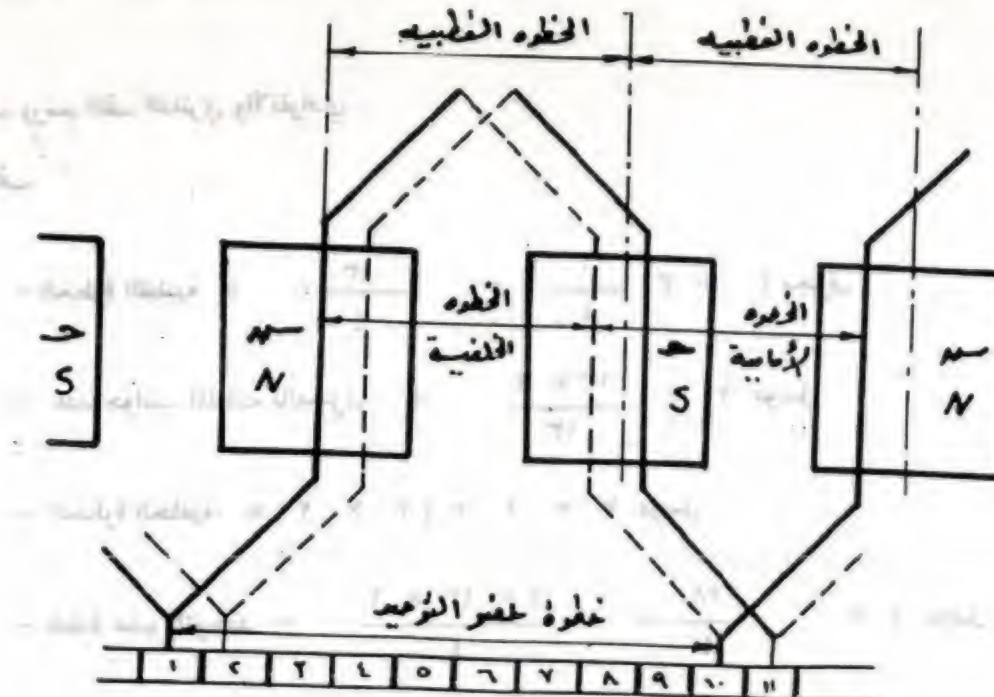
بالشمس

لنجد اننا نصل الى الحفرة ٦٦ من خلال الحفرة ٦٥ و٦٤ و٦٣ و٦٢ و٦١ و٦٠ و٥٩ و٥٨ و٥٧ و٥٦ و٥٥ و٥٤ و٥٣ و٥٢ و٥١ و٥٠ و٤٩ و٤٨ و٤٧ و٤٦ و٤٥ و٤٤ و٤٣ و٤٢ و٤١ و٤٠ و٣٩ و٣٨ و٣٧ و٣٦ و٣٥ و٣٤ و٣٣ و٣٢ و٣١ و٣٠ و٢٩ و٢٨ و٢٧ و٢٦ و٢٥ و٢٤ و٢٣ و٢٢ و٢١ و٢٠ و١٩ و١٨ و١٧ و١٦ و١٥ و١٤ و١٣ و١٢ و١١ و١٠ و٩ و٨ و٧ و٦ و٥ و٤ و٣ و٢ و١

للشمس

في الحفرة ٦٦ و٦٥ و٦٤ و٦٣ و٦٢ و٦١ و٦٠ و٥٩ و٥٨ و٥٧ و٥٦ و٥٥ و٥٤ و٥٣ و٥٢ و٥١ و٥٠ و٤٩ و٤٨ و٤٧ و٤٦ و٤٥ و٤٤ و٤٣ و٤٢ و٤١ و٤٠ و٣٩ و٣٨ و٣٧ و٣٦ و٣٥ و٣٤ و٣٣ و٣٢ و٣١ و٣٠ و٢٩ و٢٨ و٢٧ و٢٦ و٢٥ و٢٤ و٢٣ و٢٢ و٢١ و٢٠ و١٩ و١٨ و١٧ و١٦ و١٥ و١٤ و١٣ و١٢ و١١ و١٠ و٩ و٨ و٧ و٦ و٥ و٤ و٣ و٢ و١

سقطت من الحفرة ٦٦ و٦٥ و٦٤ و٦٣ و٦٢ و٦١ و٦٠ و٥٩ و٥٨ و٥٧ و٥٦ و٥٥ و٥٤ و٥٣ و٥٢ و٥١ و٥٠ و٤٩ و٤٨ و٤٧ و٤٦ و٤٥ و٤٤ و٤٣ و٤٢ و٤١ و٤٠ و٣٩ و٣٨ و٣٧ و٣٦ و٣٥ و٣٤ و٣٣ و٣٢ و٣١ و٣٠ و٢٩ و٢٨ و٢٧ و٢٦ و٢٥ و٢٤ و٢٣ و٢٢ و٢١ و٢٠ و١٩ و١٨ و١٧ و١٦ و١٥ و١٤ و١٣ و١٢ و١١ و١٠ و٩ و٨ و٧ و٦ و٥ و٤ و٣ و٢ و١



اللف التموجي

خطوات اللف التموجي وشكل الملفات بعد اللحام

اللوحة رقم ١/١١

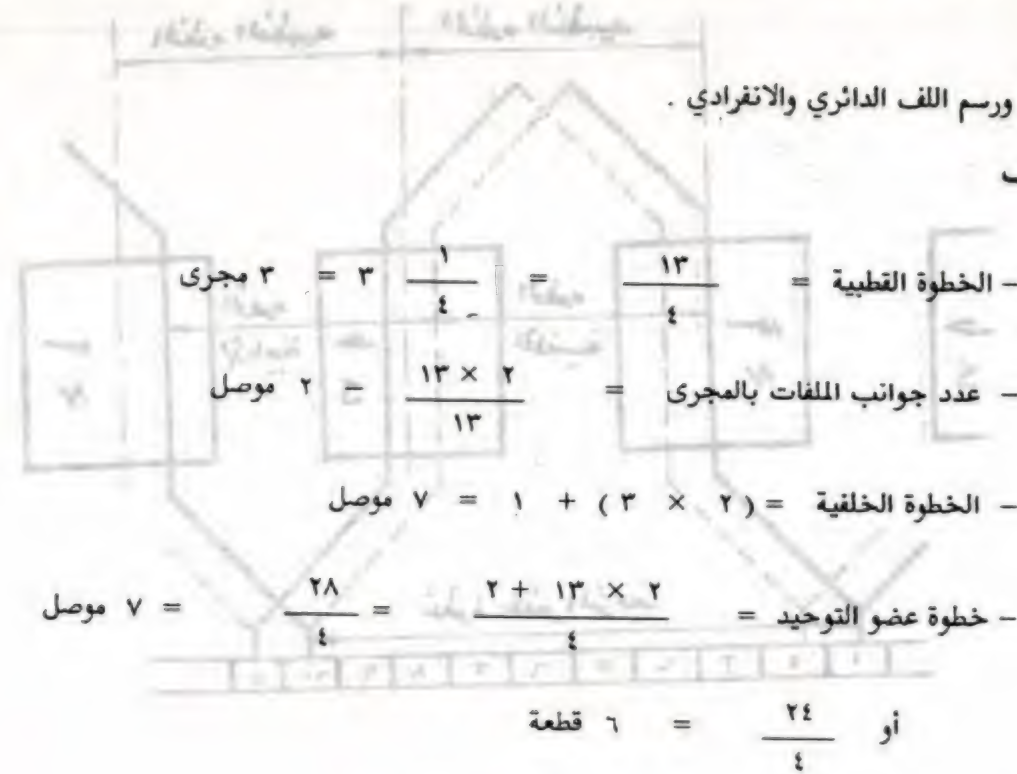
مثال :

آلة تيار مستمر يحتوى على أربعة أقطاب عضو استنتاجها يحتوى على ١٣ مجرى وعضو التوحيد به عدد ١٣ قطعة نحاسية ملفوف لفافا تموجيا

بسيطا .

والمطلوب حساب خطوات اللف ورسم اللف الدائري والانفرادي .

أولا : حساب خطوات اللف



- الخطوة الامامية = $7 - 7 \times 2 = 7$ موصل

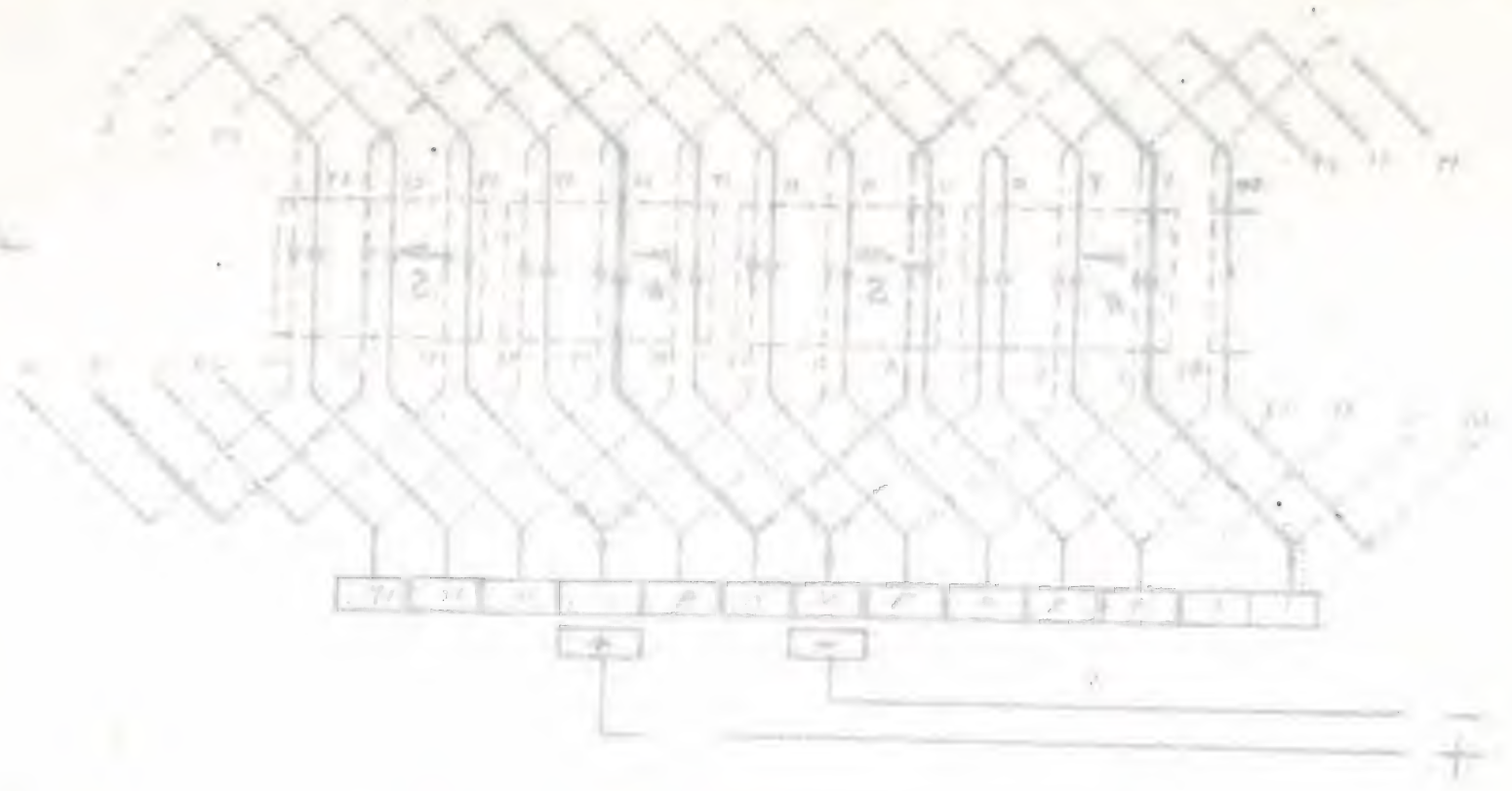
أو $7 - 6 \times 2 = 5$ موصل

ثانيا : جدول اللف

ثانيا : جدول اللف :

أماميه V +	خلفيه V +	أماميه V +	خلفيه V +	أماميه V +	خلفيه V +
١٧ - ١٠	١٠ - ٣	٣ - ٢٢	٢٢ - ١٥	١٥ - ٨	٨ - ١
٧ - ٢٦	٢٦ - ١٩	١٩ - ١٢	١٢ - ٥	٥ - ٢٤	٢٤ - ١٧
٢٣ - ١٦	١٦ - ٩	٩ - ٢	٢ - ٢١	٢١ - ١٤	١٤ - ٧
١٣ - ٦	٦ - ٢٥	٢٥ - ١٨	١٨ - ١١	١١ - ٤	٤ - ٢٣
—	—	—	—	١ - ٢٠	٢٠ - ١٣

Top layer of the structure



Bottom layer of the structure

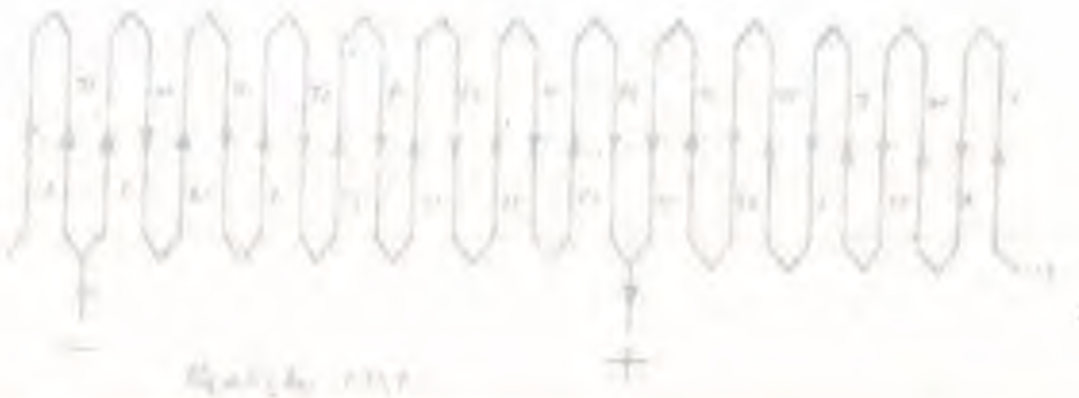
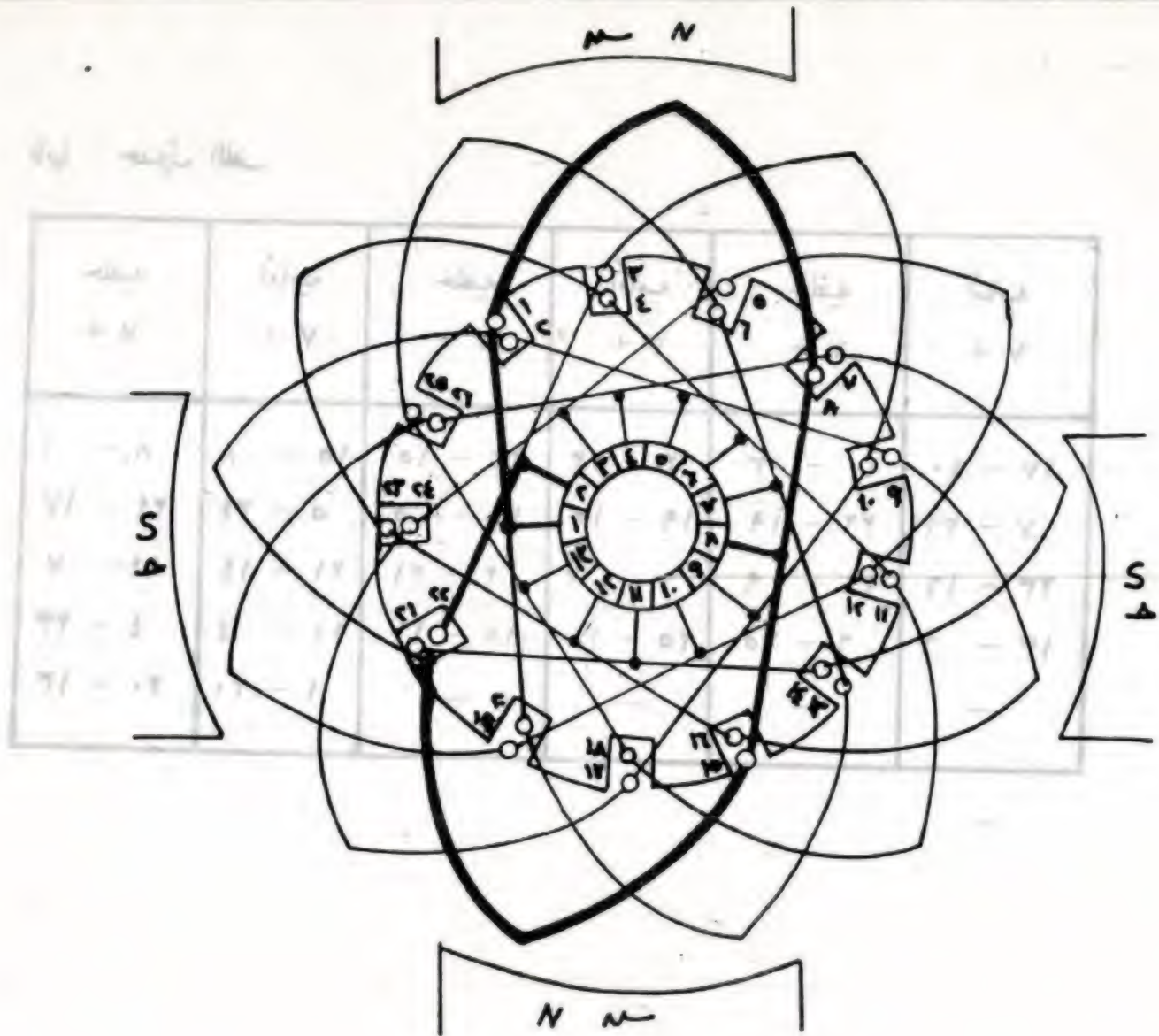
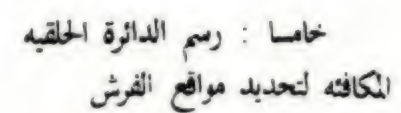
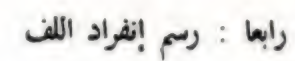


Figure 1: Schematic diagram of the structure





اللوحة رقم ٢/١١

تمرين على اللوحة ١١

آلة تيار مستمر تحتوى على عدد ٦ أقطاب وعضو الاستنتاج به ٢٣ مجرى وعضو التوحيد به ٢٣ قطعة نحاسية ملفوف لفا تموجيا بسيطا .

المطلوب :

أولا : حساب خطوات اللف .

ثانيا : رسم اللف الدائري .

ثالثا : الرسم الانفرادي .

اللوحة رقم ١٢

توصيل دائرة عكس اتجاه دوران محرك عام

الهدف من اللوحة :

أن يكون الطالب قادرا على :

- رسم وتوصيل دائرة محرك عام .
- كيفية عكس حركة المحرك العام باستخدام مفتاح عاكس الحركة . (باستخدام مفتاح عكس الحركة المبين بالدائرة ، يتم عكس اتجاه التيار المار بملفات الأقطاب للمحرك ، مع ثبات اتجاه التيار بعضو الاستنتاج للمحرك .
- دراسة اللوحة تفصيليا وتخطيطيا .
- التعرف على مكونات الدائرة .
- اللوحة رقم ١٢/توضح الرسم التفصيلي والتخطيطي للدائرة .

محتويات الدائرة :

- محرك عام وجه واحد .
- مفتاح عاكس حركة يدوي .
- مفتاح قاطع كهرومغناطيسي ثنائي مزود بمتمم حراري ضد زيادة الحمل ، وضغط تشغيل وآخر للإيقاف .

- مصهرات حماية .

- مقاومة متغيرة للتحكم في التيار المار بملفات الأقطاب (للتحكم في سرعة دوران المحرك)

الاصطلاحات الفنية :

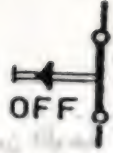
OFF

ضاغط إيقاف



ON

ضاغط تشغيل



ضاغط إيقاف

الرمز المستخدم في المخطط



مفتاح عكس الحركة

- رمز المصهر (Fuse)

- رمز المقاومة (Resistor)

- رمز المحرك (Motor)

- رمز الترميز (Relay)

- رمز الترميز (Relay)

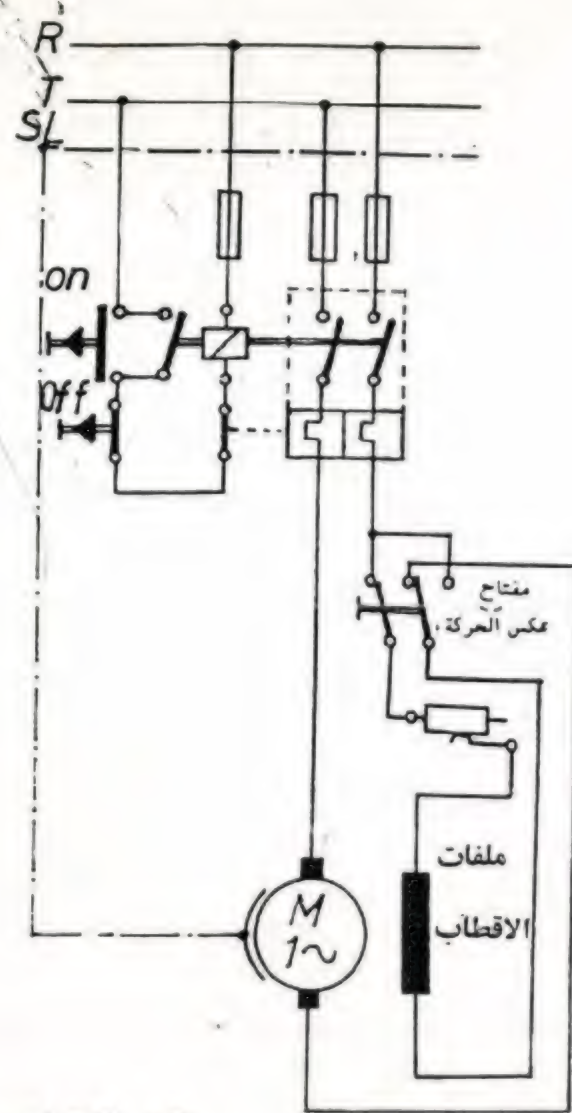
- رمز الترميز (Relay)

الرمز المستخدم في المخطط

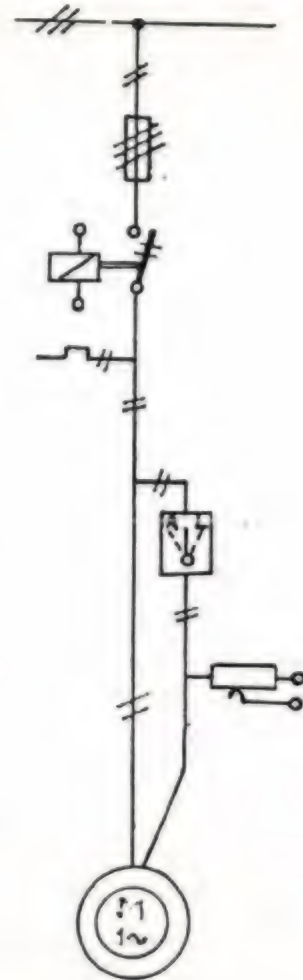
- رمز الترميز (Relay)

- رمز الترميز (Relay)

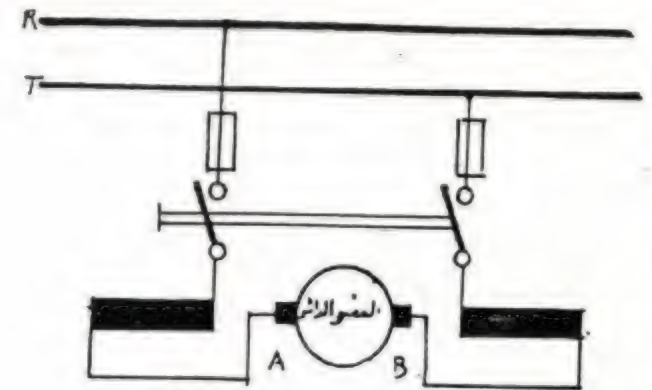
- رمز الترميز (Relay)



الرسم التنفيذي



الرسم التخطيطي



دائرة توصيل المحرك العام

دائرة عكس حركة المحرك العام

اللوحة رقم ١/١٢

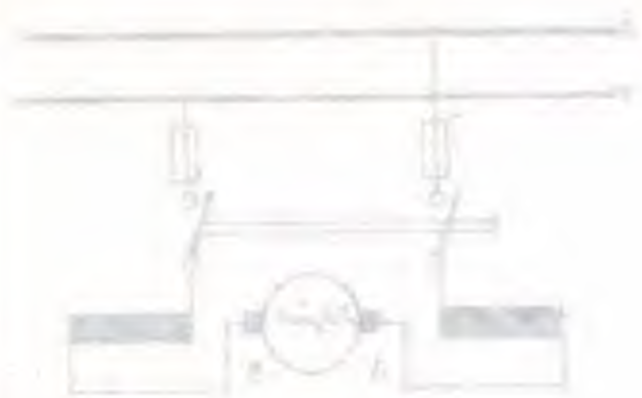


Figure 1: Power Distribution System

Figure 1: Power Distribution System



Figure 2: Control Circuit



Figure 3: Detailed System Diagram

تمرين على اللوحة ١٢

الرسم المعطى لك في اللوحة يمثل الدائرة التخطيطية لتوصيل دائرة عكس اتجاه دوران محرك عام

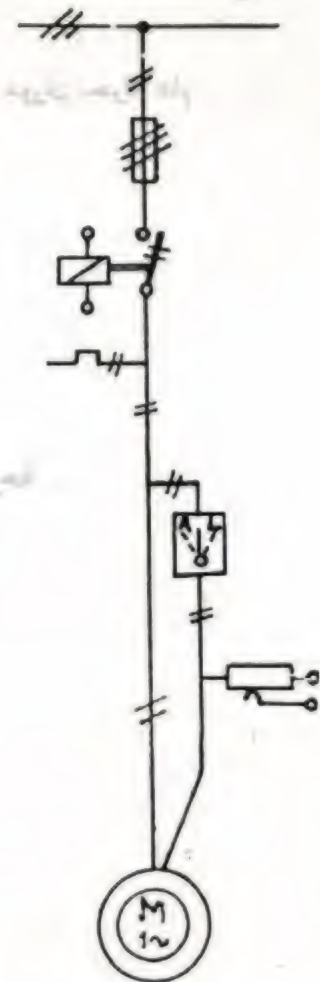
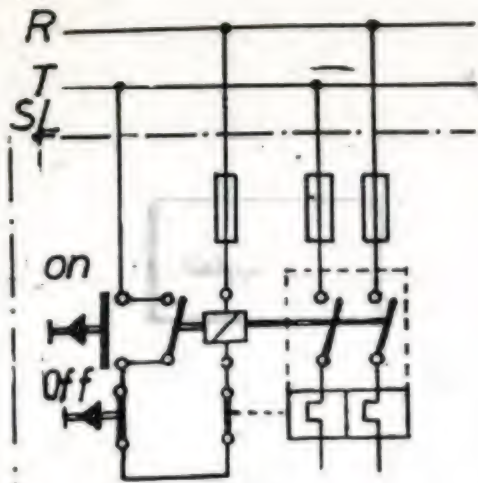
اللوحة رقم ١٢ / ٢

المطلوب :

عمل الرسم التنفيذي للدائرة مستعينا بمساعدات التمرين الموضح أمامك في اللوحة .



٢١ قهقهه زهقه نهوه



اللوحة رقم ٢/١٢

اللوحة رقم ١٣

دائرة التحكم في السرعة واتجاه الدوران لمحرك تيار مستمر تغذية خارجية باستخدام طريقة وارد لينارد

الهدف من اللوحة :

أن يكون التلميذ قادر على التعرف على :

- رسم وتوصيل دائرة محرك تيار مستمر تغذية خارجية باستخدام طريقة وارد لينارد .
- تعريف الطالب باستخدام هذه الطريقة كأحدي الطرق المستخدمة في التحكم في سرعة الدوران وعكس الحركة .
- يتم التحكم في قيمة واتجاه التيار المغذى للملفات التنبيه J - K .

وبهذه الطريقة يتم عكس اتجاه تيار ملفات تنبيه المولد وبالتالي تتغير قضيبية الجهد المستنتج (المتولد) على أطراف الفرش B-A

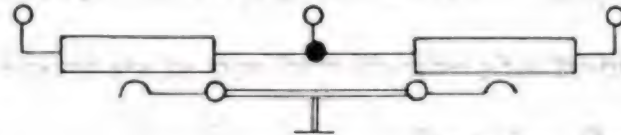
وبهذه الطريقة يمكن التحكم في قيمة الجهد المغذى للمحرك وكذلك التحكم في تنظيم هذا الجهد وبالتالي يتم التحكم في سرعة

واتجاه دوران هذا المحرك . اللوحة رقم ١/١٣

محتويات الدائرة :

- مولد تيار مستمر ذو تغذية خارجية متصل على نفس عمود الدوران لمحرك ثلاثي الأوجه .

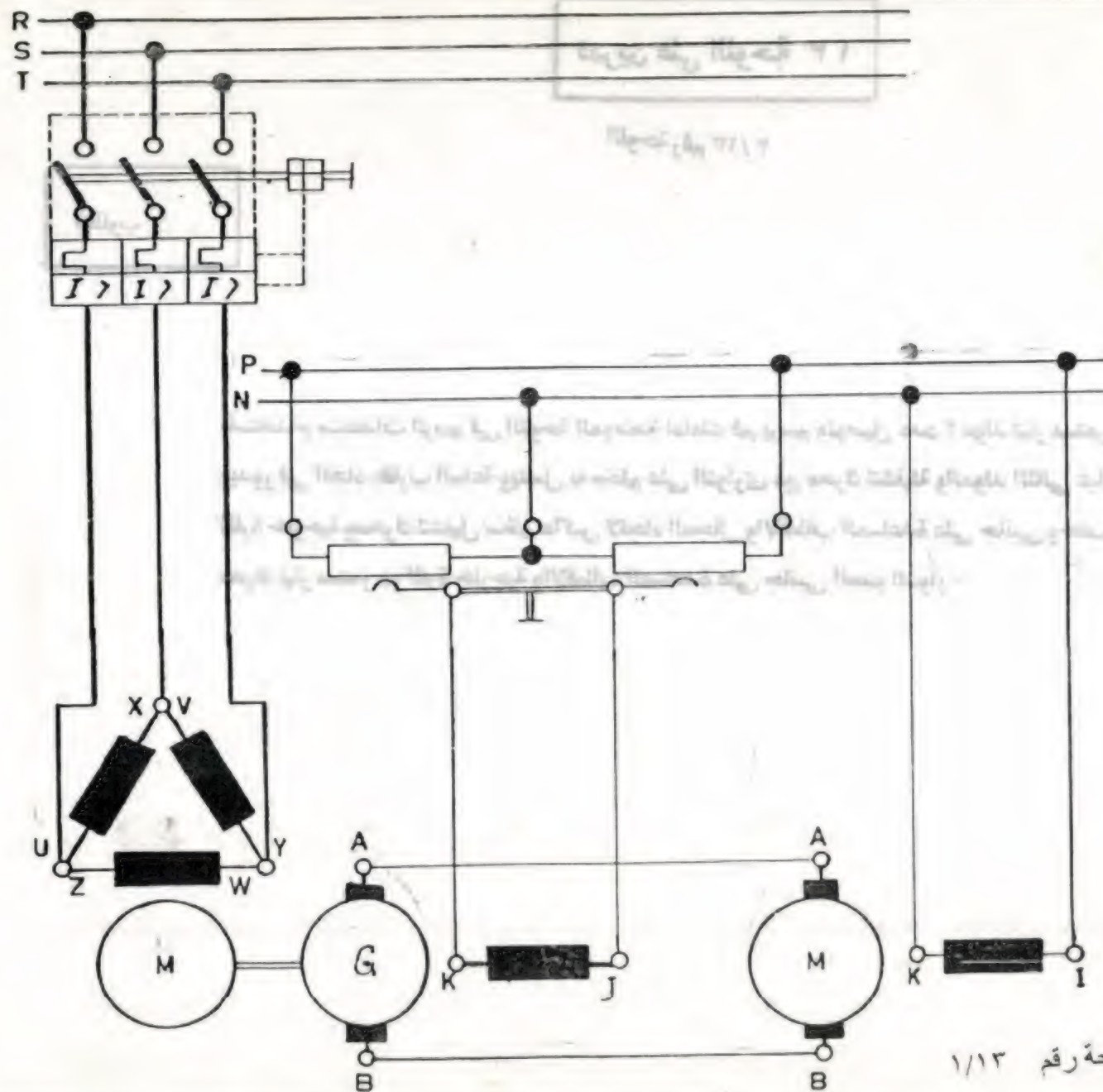
(۶ - ۱) اے کہ

[illegible][illegible][illegible]

تستقیم و نامستقیم

।। ॐ नमो भगवते वासुदेवाय ।।

- تقسیم و تقسیم : تقسیم و تقسیم
- تقسیم و تقسیم : تقسیم و تقسیم
- تقسیم و تقسیم : تقسیم و تقسیم



الرسم التنفيذي

اللوحة رقم ١/١٣

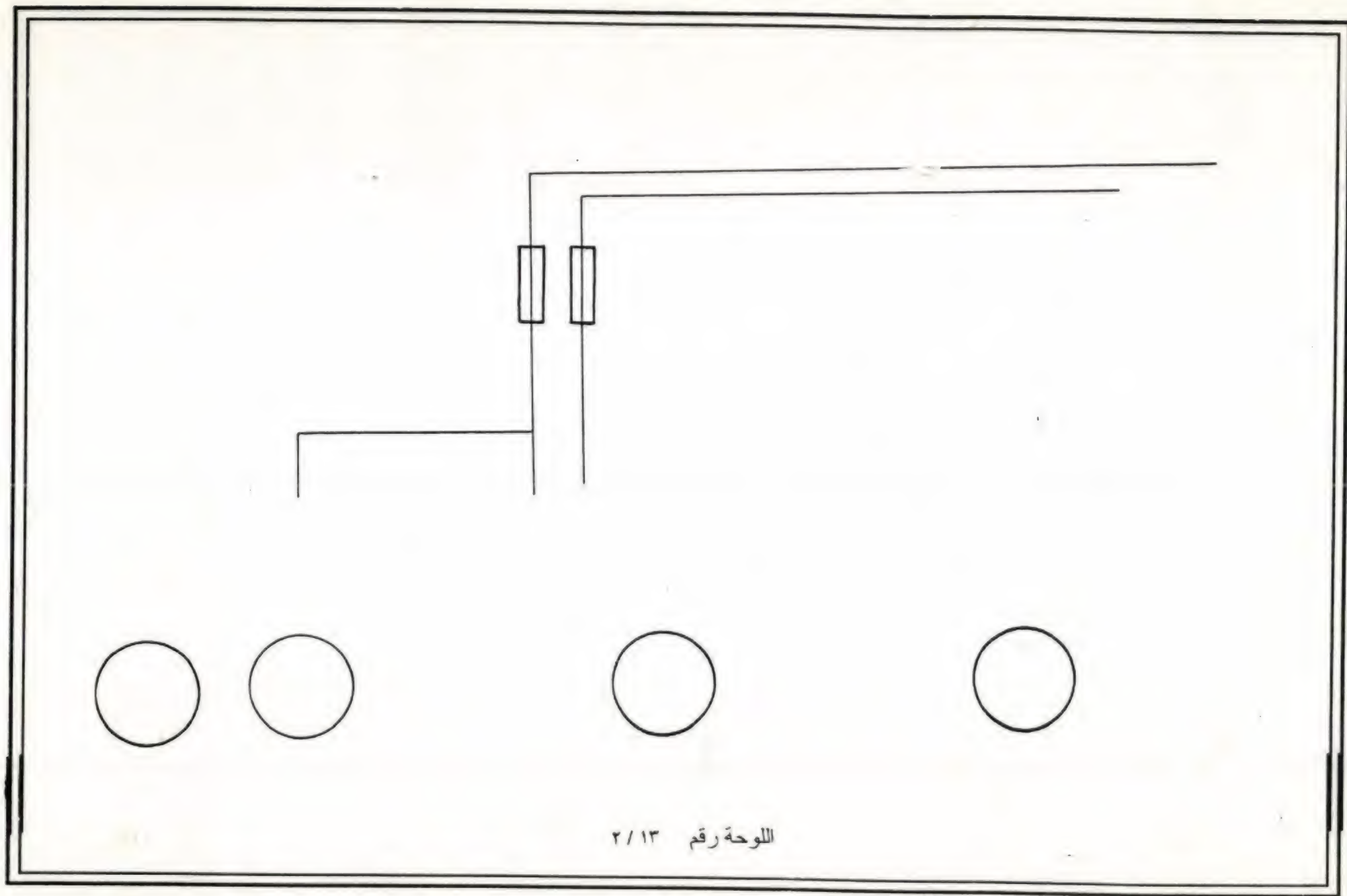
تمرين على اللوحة ١٣

اللوحة رقم ٢ / ١٣

المطلوب :

باستخدام مساعدات الرسم في اللوحة الموضحة امامك قم برسم وتوصيل عدد ٢ مولد تيار مستمر الاول من النوع التوازي ويدور في اتجاه عقارب الساعة ويتصل به منظم على التوازي مع محرك لتشغيلة والمولد الثاني عبارة عن مولد تيار مستمر ذو اثارة خارجية ومحرك لتشغيل منظم عاكس لاثارة المجال والاقطاب المساعدة على جانبي وخلف العضو الدوار وكذلك محرك تيار مستمر ذو اثارة خارجية والاقطاب المساعدة على جانبي العضو الدوار .





اللوحة رقم ٢/١٣

اللوحة رقم ١٤

توصيل أجهزة القياس الكهربائية لشبكة أحادية الوجه

الهدف من اللوحة :

أن يكون الطالب قادرا على :

أولا : كيفية توصيل كل من الأجهزة الآتية

جهاز الاميتر - جهاز الفولتميتر - جهاز الواتيتر - جهاز معامل القدرة .

ثانيا : التعرف على الاصطلاحات الفنية لأجهزة القياس وطريقة توصيلها بالشبكة الكهربائية أحادية الوجه .

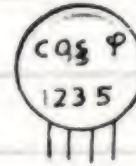
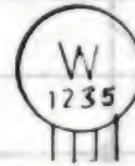
ثالثا : يراعى أن تكون أجهزة القياس المستخدمة والموصلة بالشبكة متناسبة مع قيمة جهد الشبكة وكذلك شدة التيار التي

يستهلكها الحمل مع كل من جهاز الفولتميتر والاميتر والواطيتر وكذلك قياس معامل القدرة .

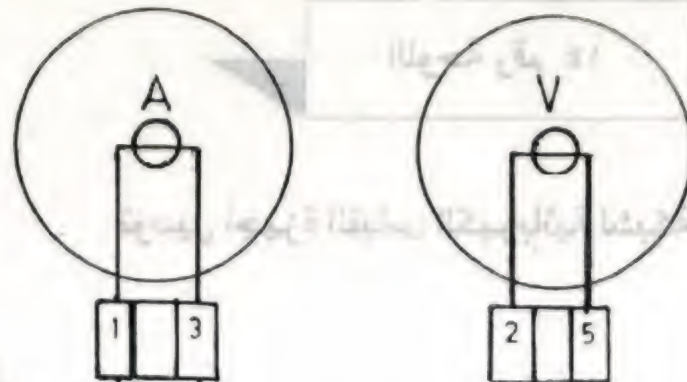
اللوحة رقم ١٤ / ١

الإصطلاحات الفنية :

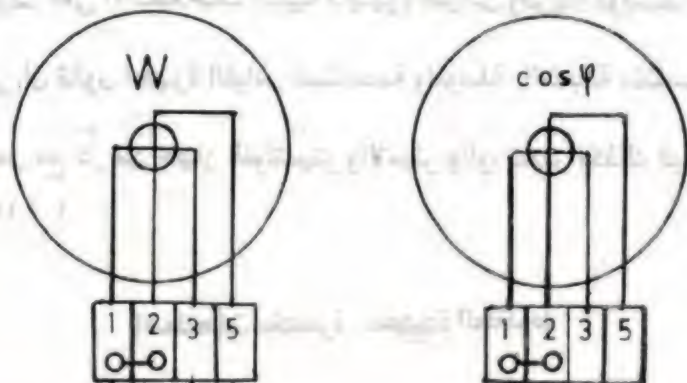
اصطلاحات مختصرة متعددة الخطوط



E R M P



اجهزة قياس تيار متردد وجه واحد



اللوحة رقم ١/١٤

اللوحة رقم ١٥

توصيل أجهزة القياس الأميتر والفولتميتر باستخدام محولات القياس

الهدف من اللوحة :

أن يكون الطالب قادرا على :

طريقة توصيل جهاز الأميتر والفولتميتر باستخدام محولات القياس وذلك لقياس الجهد والتيار لشبكة كهربائية أحادية

الوجه .

يراعى أن توصل محولات قياس الضغط والتيار عندما لا تكون أجهزة القياس مناسبة للأحمال والجهد للشبكة الكهربائية .

واللوحة تبين الرسم التفصيلي والرسم التخطيطي لكل من جهازي الفولتميتر والأميتر ومحول التيار ومحول الضغط .

اللوحة رقم ١/١٥

الرموز والاصطلاحات الفنية المستخدمة

محول ضغط



محول ضغط موصلان على هيئة V

سعة نفوذ



محول تيار



مقاومة

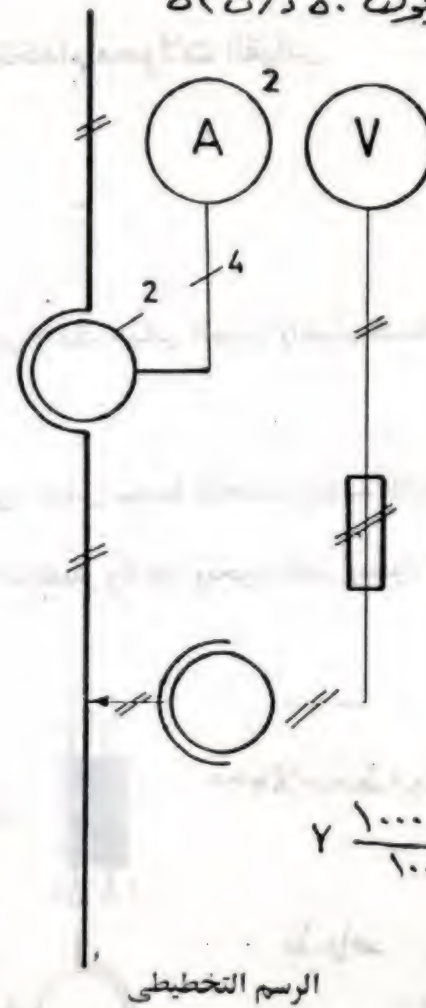


مقاومة



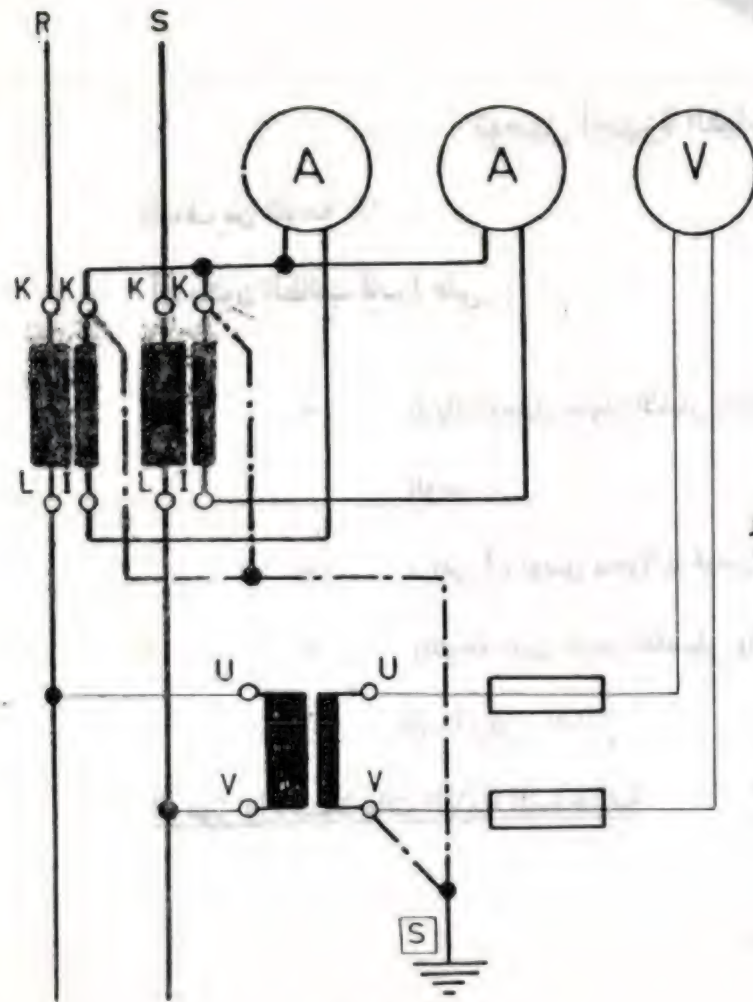
محول تيار-محول ضغط

١٠ كيلوفولت ٥٠ ذلت ٢٠



$$\frac{10000}{100} = 100$$

$$\frac{230}{95}$$



اللوحة رقم ١/١٥

تمرين على اللوحة ١٥

توصيل أجهزة القياس بشبكة أحادية الوجه

المطلوب :

١- قم بتوصيل الأجهزة الموجودة والموضحة بالرسم على اللوحة ، مستخدما كل من :-

- جهاز الأميتر .

- جهاز الفولتميتر .

- محول الجهد .

- محول التيار .

٢- قم بتوصيل الدائرة الموضحة أمامك بالرسم مستخدما كل من :-

- جهاز الواتميتر .

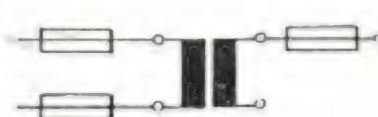
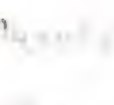
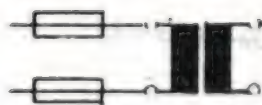
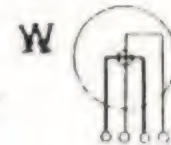
- محول التيار .

- محول الجهد . اللوحة رقم ٢/١٥

٥/ تقسيمات في دوائر



توصيل في دوائر



1/2



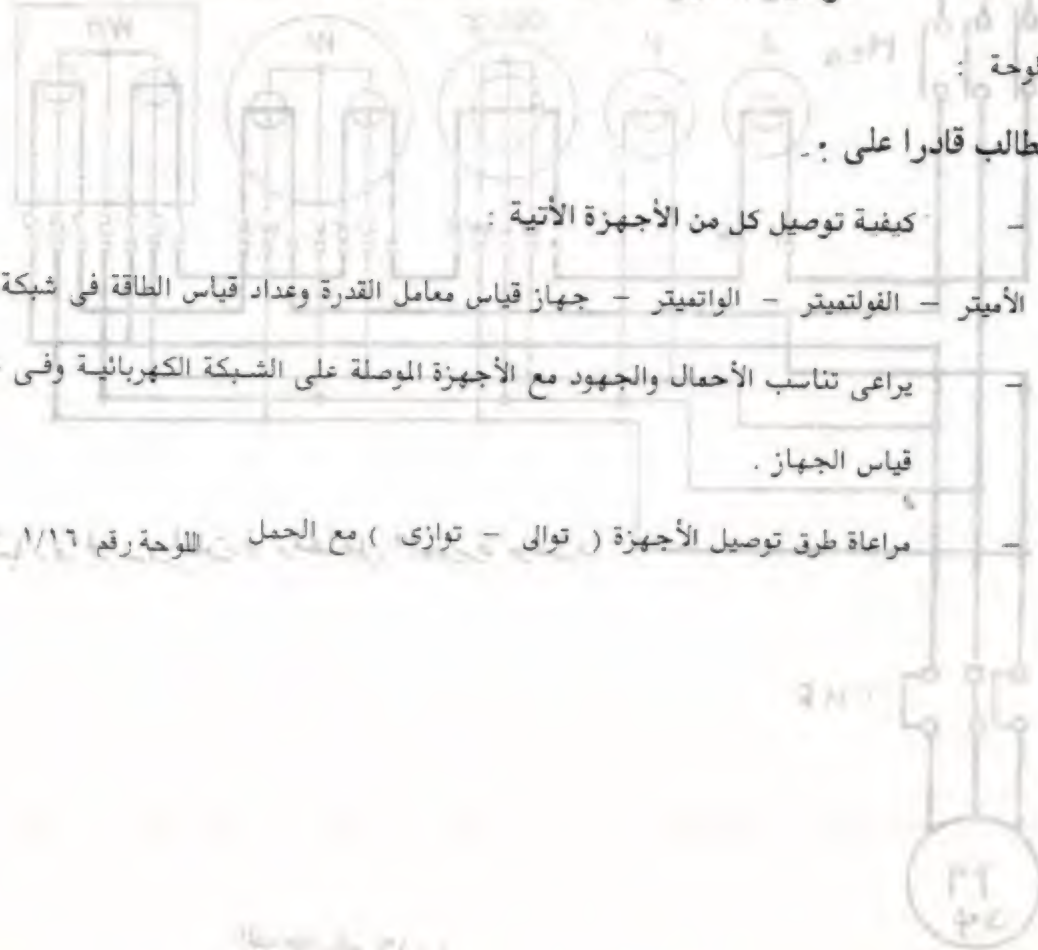
1/2



اللوحة رقم ٢/١٥

اللوحة رقم ١٦

توصيل أجهزة القياس لشبكة كهربائية ثلاثية الأوجه ثلاثية الأسلاك



الهدف من اللوحة :

أن يكون الطالب قادرا على :

كيفية توصيل كل من الأجهزة الآتية :

الأميتر - الفولتميتر - الواتميتر - جهاز قياس معامل القدرة وعداد قياس الطاقة في شبكة كهربائية ثلاثية الأوجه .

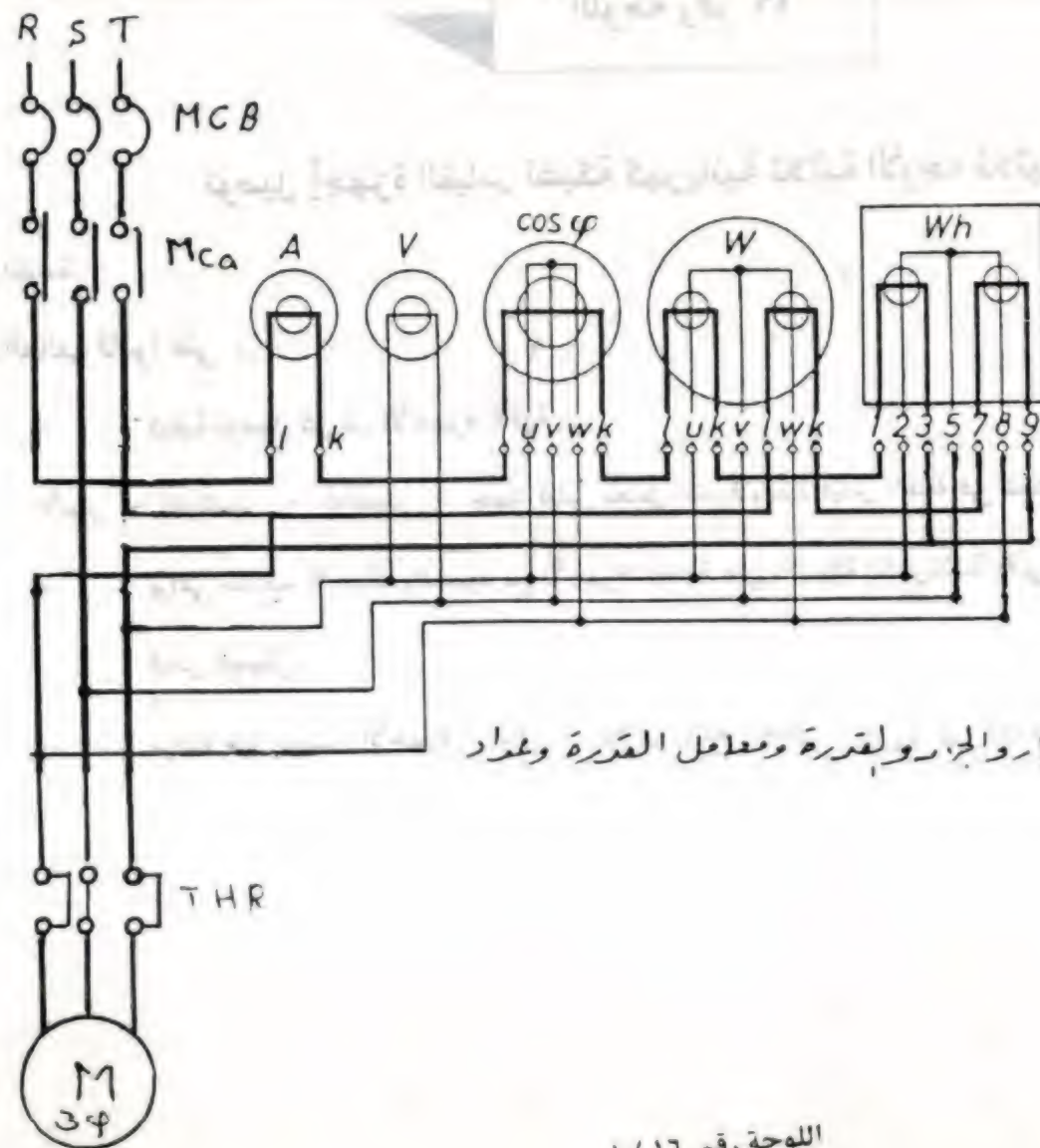
يراعى تناسب الأحمال والجهود مع الأجهزة الموصلة على الشبكة الكهربائية وفى حدود القيم المقتنة للأجهزة . (نطاق

قياس الجهاز .

مراعاة طرق توصيل الأجهزة (توالى - توازى) مع الحمل .

اللوحة رقم ١/١٦

٢٨



طريقة توصيل أجهزة قياس التيار والجهد، ولقدرة ومعامل القدرة وعدد الطاقة

اللوحة رقم ١ / ١٦

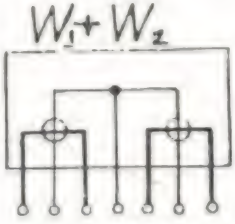
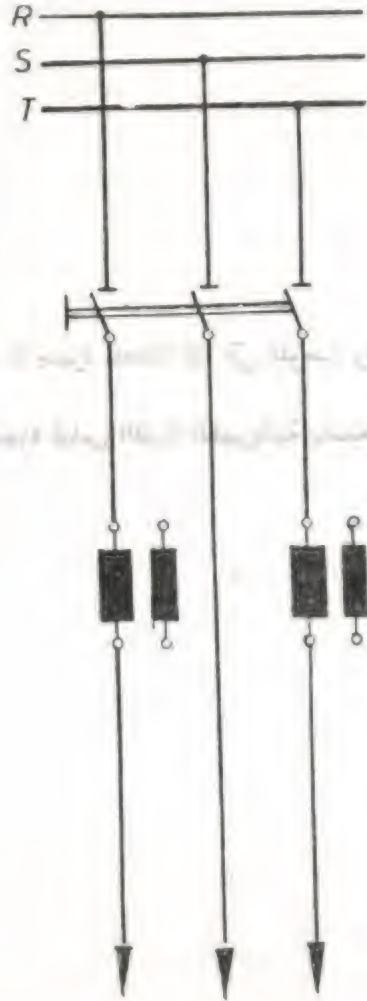
تمرين على اللوحة ١٦

المطلوب :

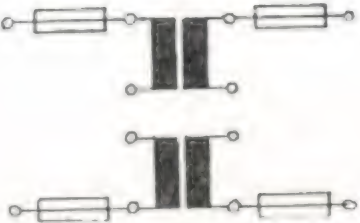
قم بتوصيل الأجهزة المعطاة لك في اللوحة رقم ١٦ / ٢ باستخدام مساعدات التمرين جهاز الفولتميتر وجهاز الأميتر وأجهزة قياس القدرة الكهربائية باستخدام محولات القياس .

٢١. تخطيط ريلتي توزيع

تخطيط



يتمتع بتفاهل الترددات العالية والقدرة على العمل في نطاق الترددات العالية
 حيث لا تؤثر الترددات العالية على دقة القياسات



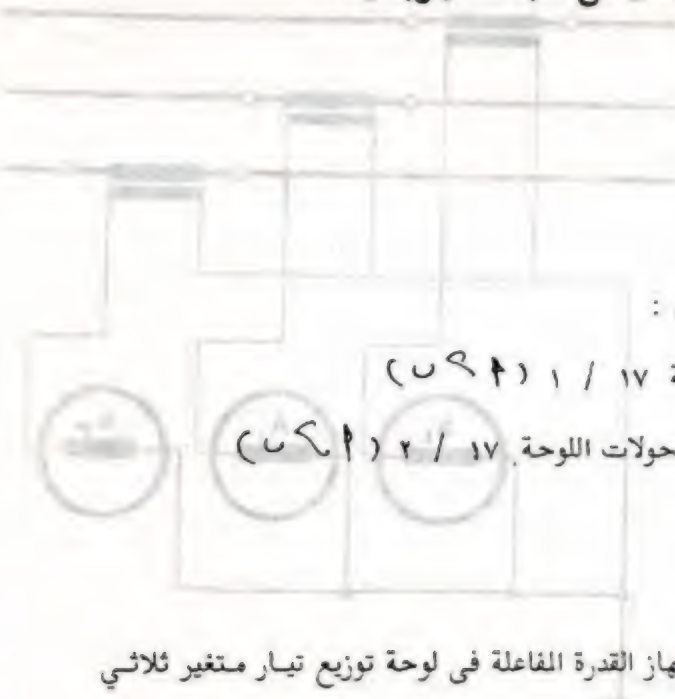
اللوحة رقم ١٦ / ٢

اللوحة رقم ١٧

دائرة توصيل أجهزة القياس باستخدام محولات القياس في شبكة كهربائية ثلاثية الأوجه ثلاثية الأسلاك

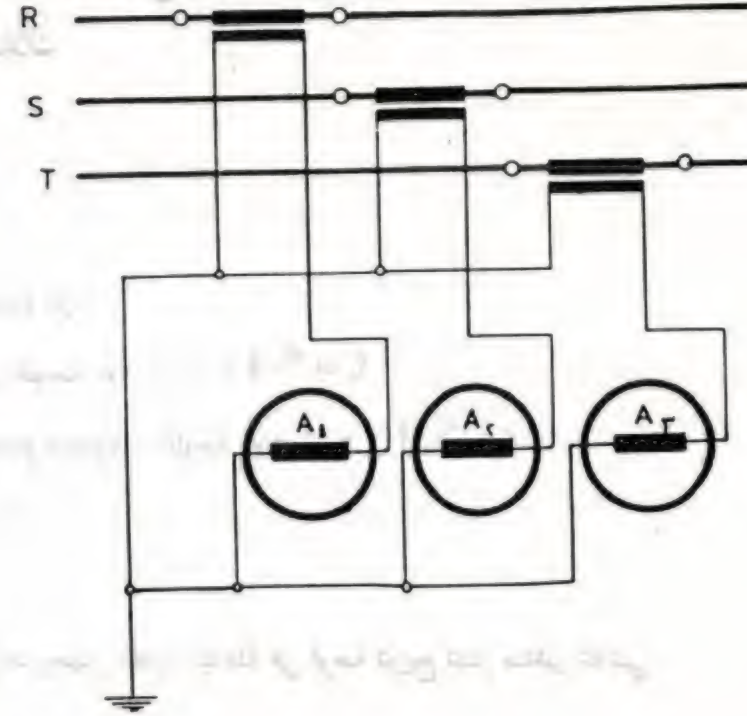
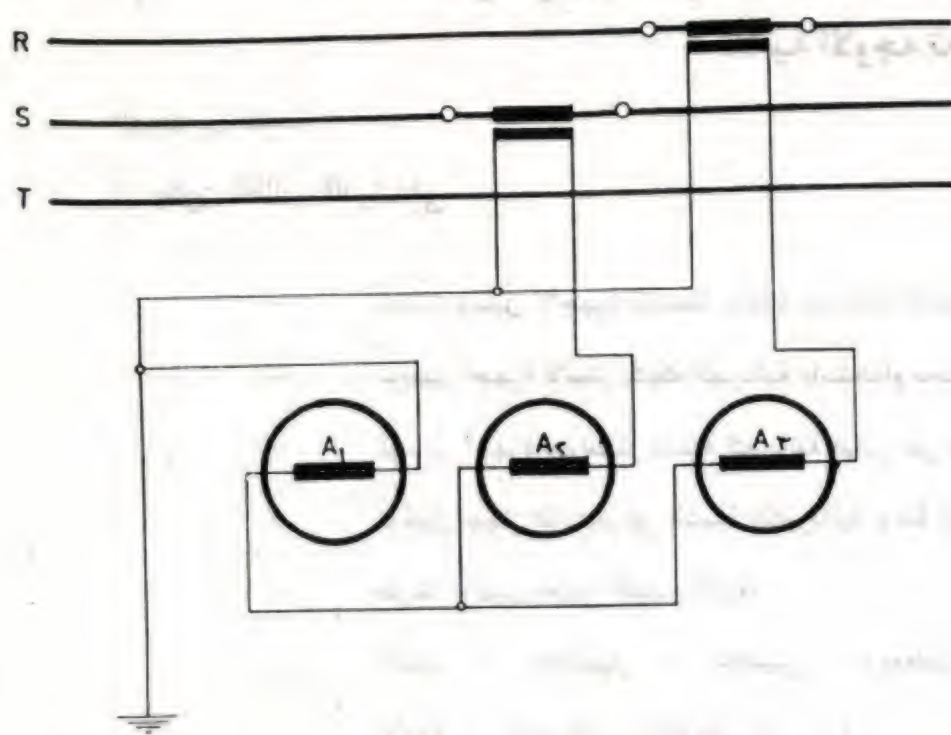
الهدف من اللوحة :

أن يكون الطالب قادرا على



- كيفية توصيل الأجهزة الموضحة بشبكة كهربائية ثلاثية الأوجه عبارة عن :
- توصيل أجهزة الأميتر بشبكة كهربائية باستخدام محولات القياس اللوحة ١٧ / ١ (٥٩٢)
- توصيل أجهزة الفولتميتر بشبكة كهربائية قياس غير مباشر باستخدام المحولات اللوحة ١٧ / ٢ (٥٩٢)
- توصيل جهاز الواتميتر في الشبكة الكهربائية لوحة رقم ١٧ / ٣
- طريقة توصيل أجهزة القياس الآتية :
- الأميتر - الفولتميتر - الواتميتر - ومعامل القدرة والتردد وجهاز القدرة المفاعلة في لوحة توزيع تيار متغير ثلاثي الأوجه (جهد عال) اللوحة ١٧ / ٤
- طرق توصيل أجهزة القياس الآتية
- الفولتميتر - الأميتر - القدرة الكهربائية - عداد قياس الطاقة الكهربائية - جهاز معامل القدرة - جهاز
- قياس القدرة المفاعلة اللوحة ١٧ / ٥

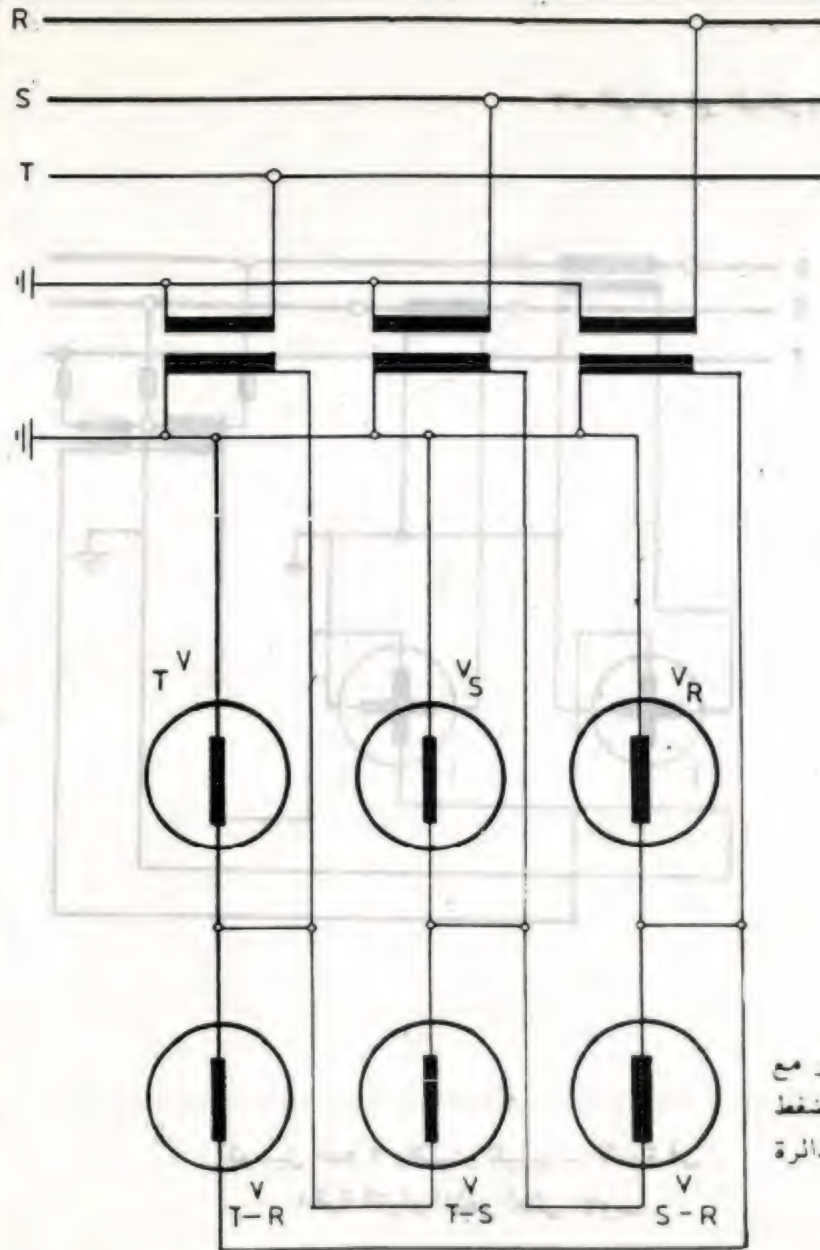
١ - القياس غير المباشر في دائرة التيار المتغير ثلاثي الأوجه ضغط عال (قياس التيار)



شكل رقم (١) طريقة توصيل عدد ٣ أمبير لقياس التيار في دائرة تيار متغير ثلاثي الأوجه ضغط عال باستعمال عدد ٣ محولات تيار .

شكل رقم (٢) توصيل عدد ٣ أمبير لقياس التيار في دائرة تيار متغير ثلاثي الأوجه ضغط عال باستعمال عدد ٣ محولات تيار .

اللوحة رقم ١/١٧



٢ - القياس غير المباشر (قياس الضغط)

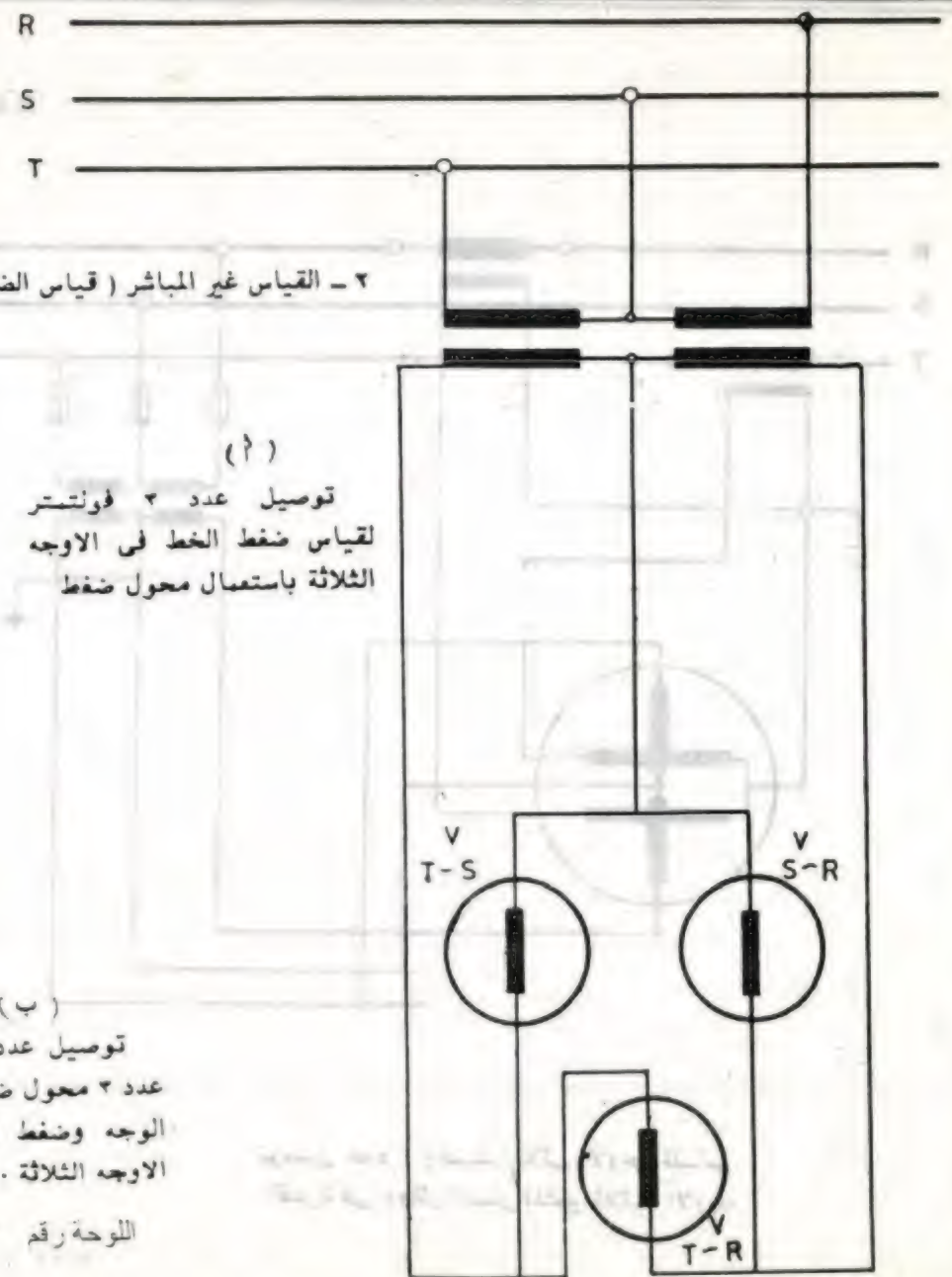
(أ)

توصيل عدد ٣ فولتметр
لقياس ضغط الخط في الواجهة
الثلاثة باستعمال محول ضغط

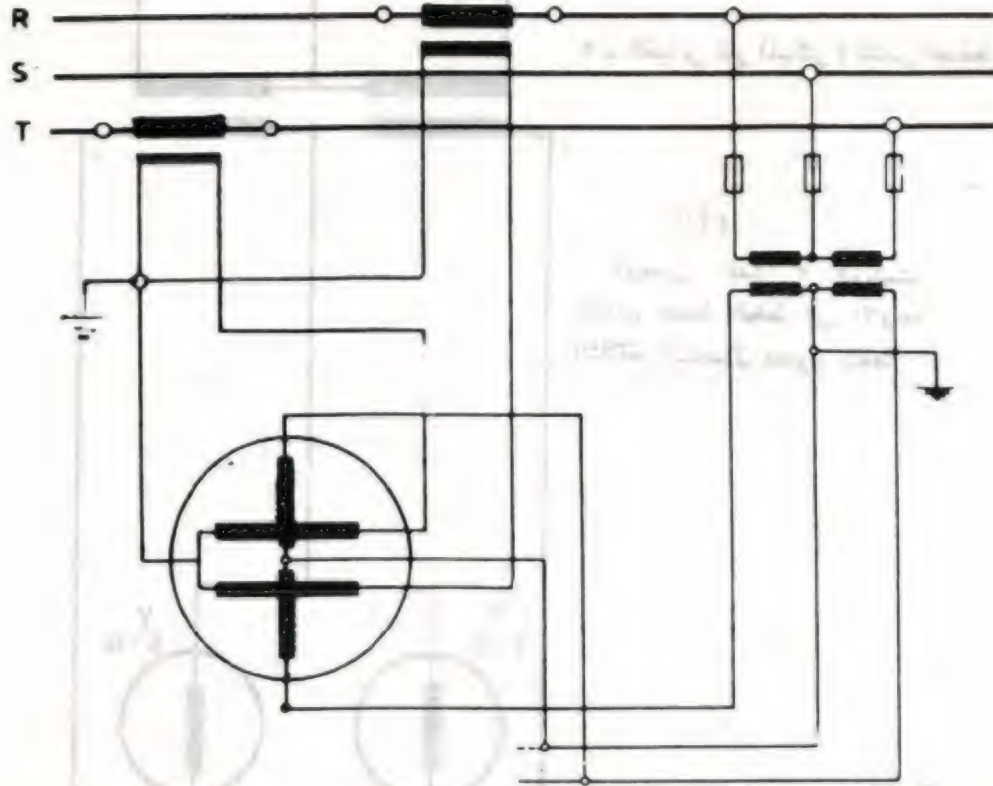
(ب)

توصيل عدد ٦ فولتметр مع
عدد ٣ محول لقياس ضغط
الوجه وضغط الخط في دائرة
الواجهة الثلاثة .

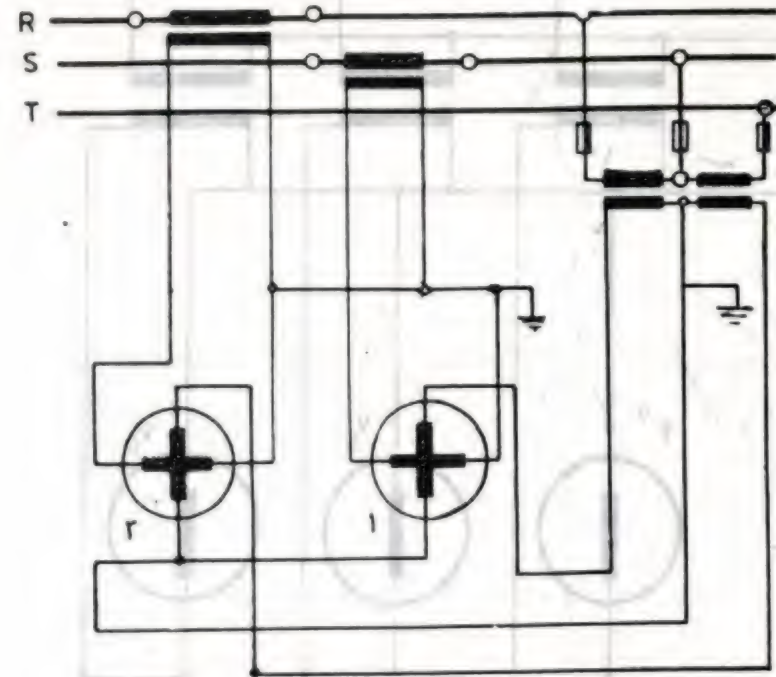
اللوحة رقم ٢/١٧



٢ - القياس غير المباشر (قياس القدرة)

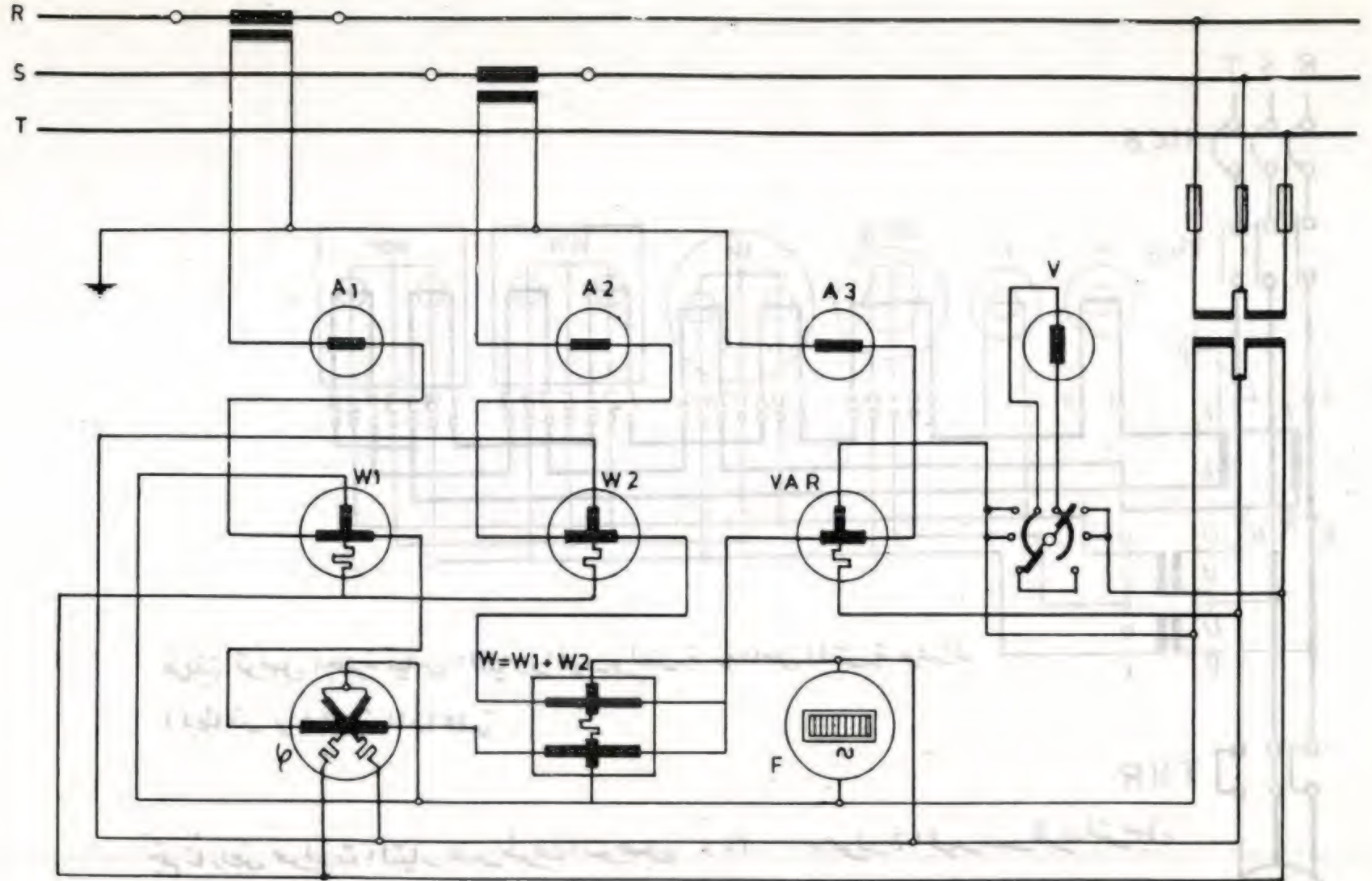


توصيل عدد ١ واتميتر ثلاثي الاوجه لقياس
القدرة في دوائر التيار المتغير ثلاثية الاوجه



توصيل عدد ٢ واتميتر لقياس - القدرة في
دائرة التيار المتغير ثلاثي الاوجه

اللوحة رقم ٣/١٧



الدائرة التنفيذية للتوصيلات الداخلية لأجهزة قياس لوحة توزيع تيار متغير ثلاثي الأوجه (ضغط عال)

تمرين على اللوحة ١٧

المطلوب :

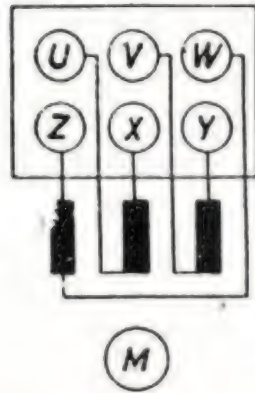
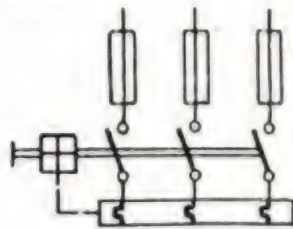
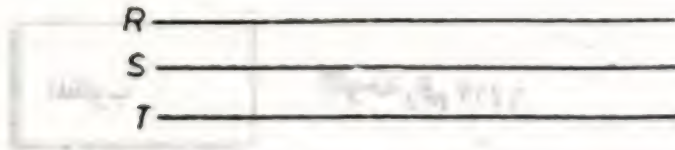
اللوحة رقم ٦/١٧

توصيل واستكمال الدائرة الموجودة أمامك بالرسم بالاستعانة بمكونات الدائرة

مع ذكر فائدة كل عنصر بالدائرة .



٧١ قاعة ١١٤٥٤



اللوحة ١٢ / ٦

دراسة توصيل أجهزة القياس

توصيل أجهزة العدادات

(جهاز قياس الطاقة الكهربائية)

الهدف من اللوحة :

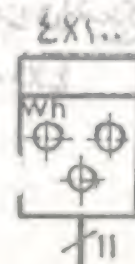
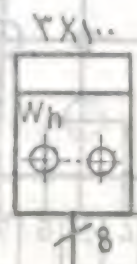
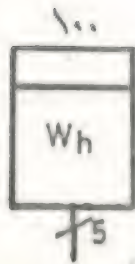
أن يكون الطالب قادراً على :

- كيفية رسم وتوصيل كل من العدادات لقياس التيار المتردد أحادي الوجه .
- لقياس التيار المتردد ثلاثي الأوجه .
- دراسة نقط توصيل العدادات الموضحة باللوحة وطريقة توصيل العدادات بالأحمال الكهربائية .
- يراعى عند حساب الطاقة المستهلكة قيمة معامل الضرب لتدريج القياس والفرق بين توصيلة العداد في حالة ثلاثة أسلاك وفي

حالة أربعة أسلاك . اللوحة رقم ١٨ / ١

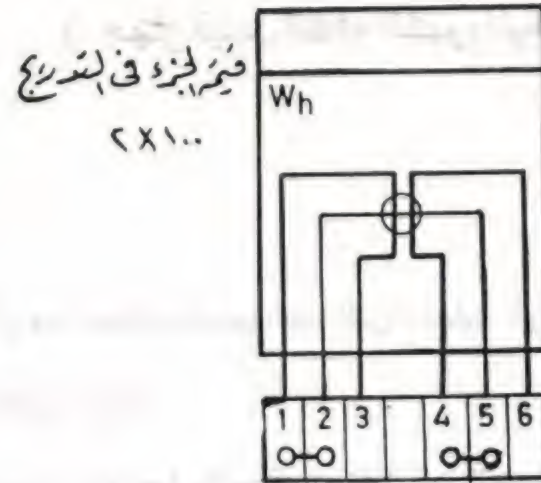
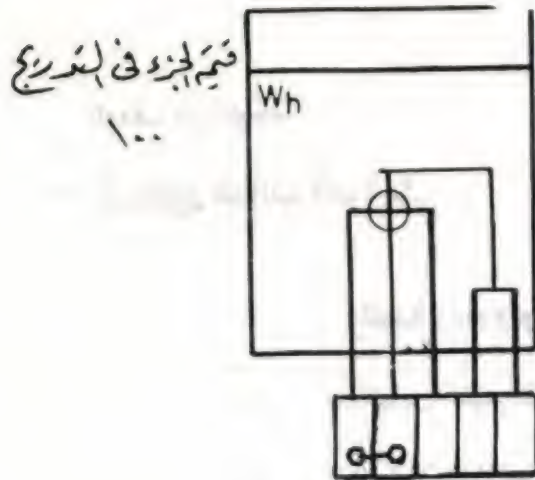
الاصطلاحات والرموز الفنية :

اصطلاحات خط فردي

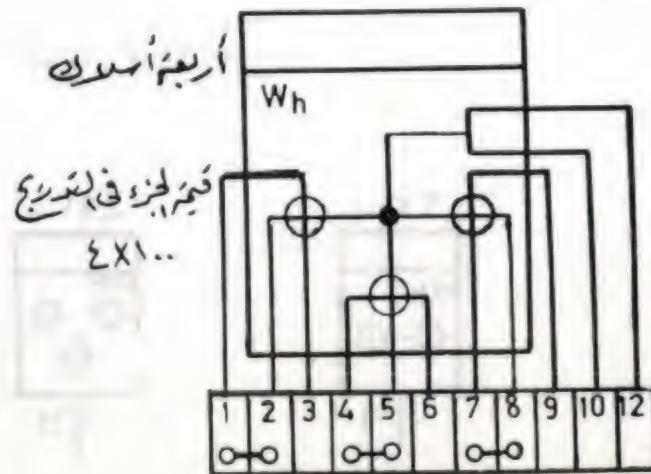
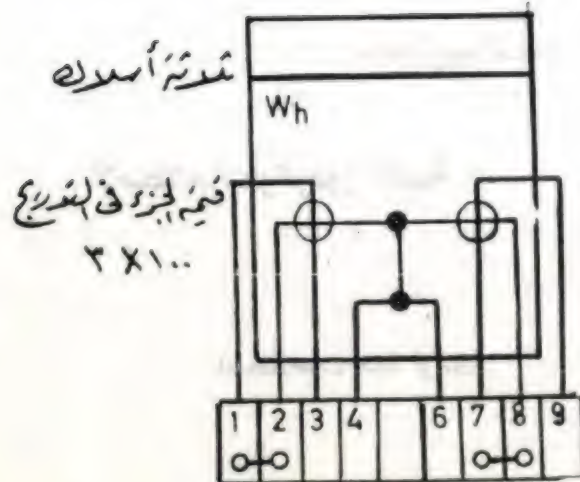


أجهزة العدادات (وات ساعة)

١ - سيار متردد (وجه واحد)



ب - سيار متردد (ثلاثة أوجه)



اللوحة رقم ١ / ١٨

تمرين على اللوحة ١٨

العدادات الكهربائية

المطلوب :

قم بتوصيل كل من جهازي الوات ساعة الموضحين بالشكل في اللوحة المرسومة أمامك

١- جهاز وات ساعة وجه واحد موصل بطريقة ١٠٠ مع وضع المصهرات اللازمة .

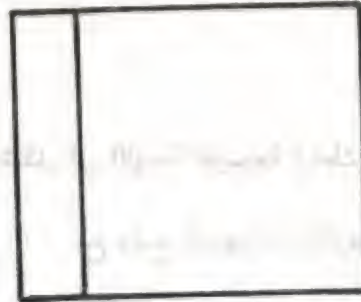
٢- توصيل جهاز وات ساعة ثلاثي الأوجه + خط التعادل موصل بطريقة ١٠٠ × ٤ مع وضع المصهرات

اللازمة في الشبكة الكهربائية الموضحة بالرسم . اللوحة رقم ١٨ / ٢

٨١ رقم ١٨ / ٢

البيان رقم ١٨ / ٢

البيان رقم ١٨ / ٢



②

①

R S IT MP

اللوحة رقم ١٨ / ٢

اللوحة رقم ١٩

توصيل أجهزة قياس القدرة ومعامل القدرة
في شبكة كهربائية ثلاثية الأوجه

الهدف من اللوحة :

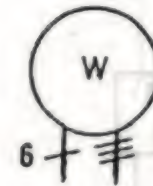
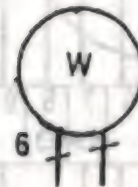
أن يكون الطالب قادرا على :

- كيفية توصيل كل من جهاز القدرة ومعامل القدرة في شبكة كهربائية ثلاثية الأوجه ثلاثة أسلاك .
- كيفية توصيل جهاز الوا تميتر بشبكة كهربائية ثلاثية الأوجه أربعة أسلاك ولأي نوع من الأحمال .

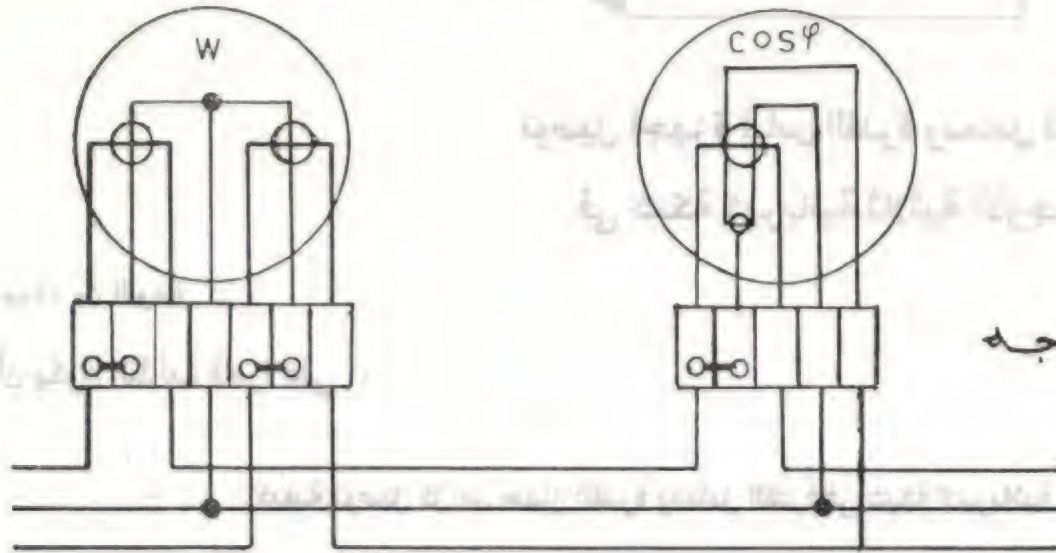
اللوحة رقم ١٩ / ١

الاصطلاحات والرموز الفنية :

اصطلاحات خط فردي



١ - ثلثة أدجه - ثلثة أسلاك (أى نوع من الحمل)

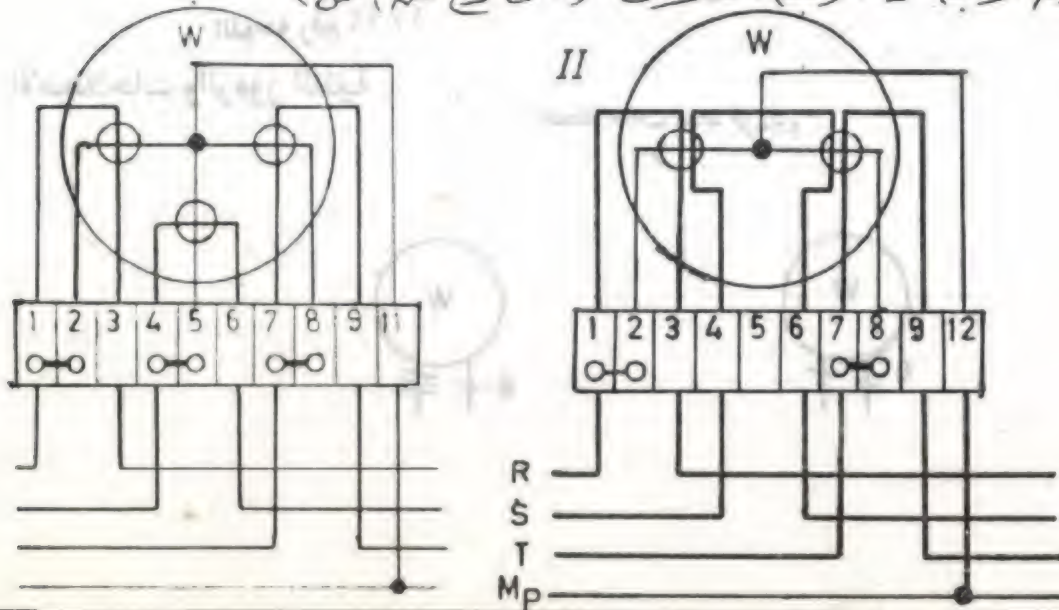


أجهزة قياس تيار متردد ثلاثة أوجه

جهاز قياس معامل القدرة

در قياس القدرة

٢ - ثلثة أدجه - أربعة أسلاك (أى نوع من الحمل)



اللوحة رقم ١٩ / ١

تمرين على اللوحة ١٩

المطلوب :

قم بتوصيل الأجهزة الآتية على شبكة تغذية ثلاثة أوجه تشمل أربعة أسلاك متصلة بمحول للتيار ومحولين للضغط موصلين على هيئة V ومتصلة بخطوط الشبكة أجهزة القياس الآتية :

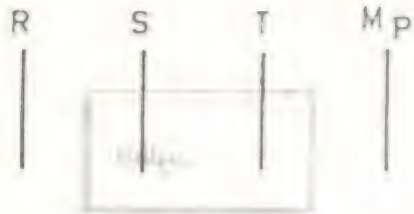
١- أمبيروميتر موصل إلى الوجه .

٢- فولتميتر متصل بمفتاح تحويل لتوصيله بين الخطوط وبعضها وذلك الخط المتعادل .

٣- جهاز وات ساعة .

وذلك مستعينا بمساعدات التمرين الموضحة . با لوحة رقم ١٩ / ٢

٢١ خلية بيضاء



R

R-Mp T-Mp

A

V

W



هذا الشكل يوضح الخلية البيضاء في الدم وتحتوي على نواة كبيرة وكثيفة ولون أزرق غامق.

وتحتوي على حبيبات حمراء صغيرة في السيتوبلازم.

وهذه الخلية هي خلية بيضاء.

K O K O K O

هذا الشكل يوضح الخلية البيضاء في الدم وتحتوي على نواة كبيرة وكثيفة ولون أزرق غامق.

وتحتوي على حبيبات حمراء صغيرة في السيتوبلازم.

وهذه الخلية هي خلية بيضاء.

U



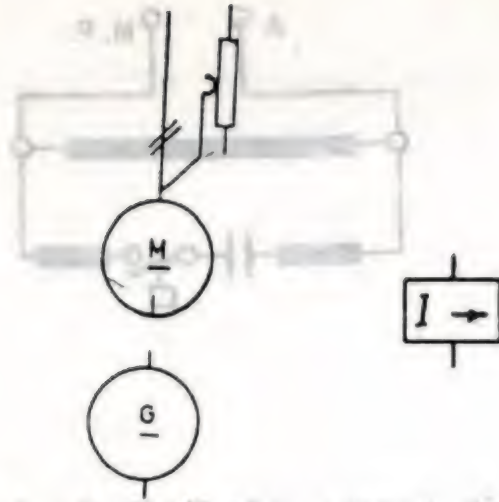
V
U

V

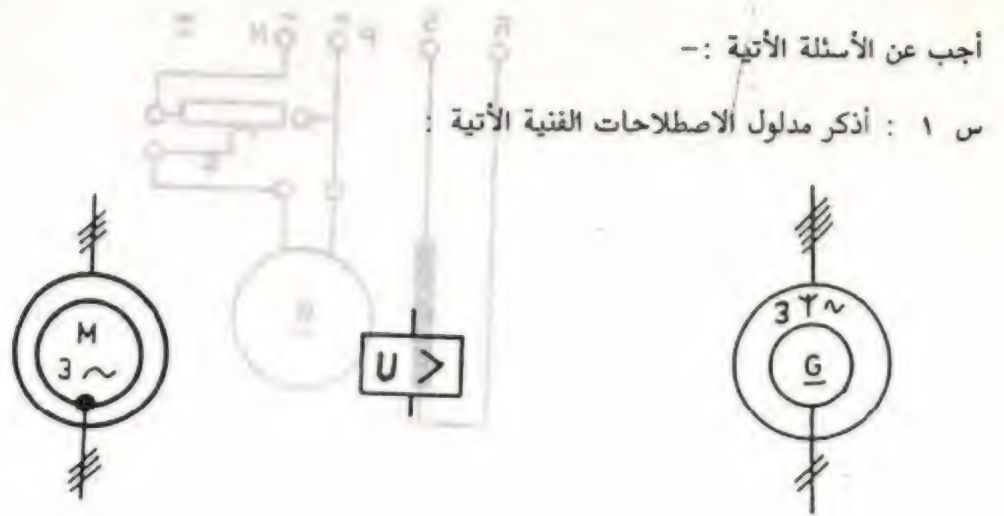
اللوحة رقم ٢ / ١٩

اختبار رقم (١)

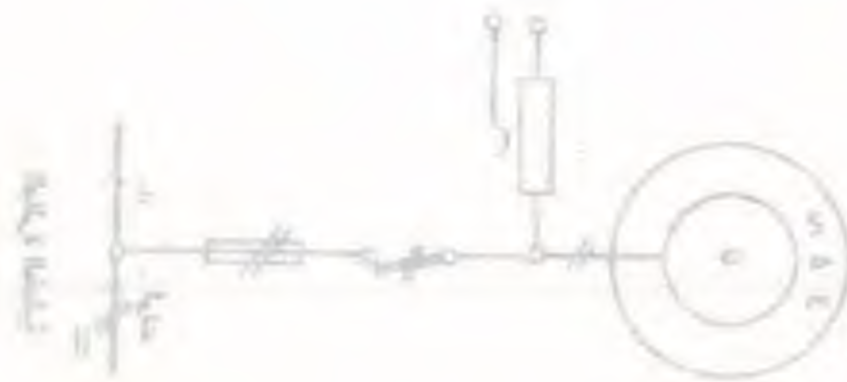
١- أجب عن الأسئلة الآتية :-



٢- أرسـم الرسم التخطيطي للمصطلحات الآتية :

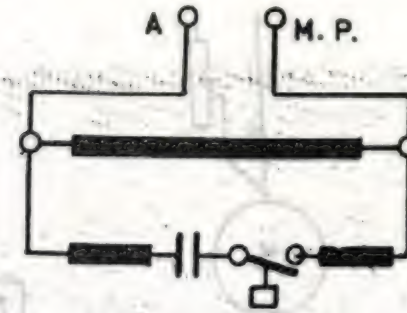
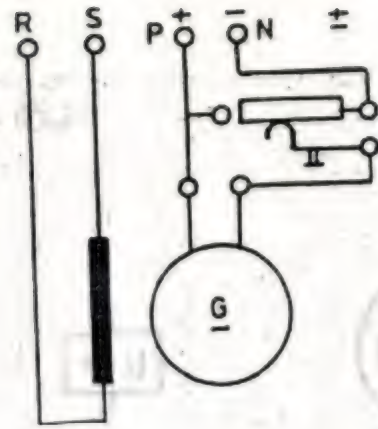


٣- أرسـم الرسم التخطيطي للمصطلحات الآتية :

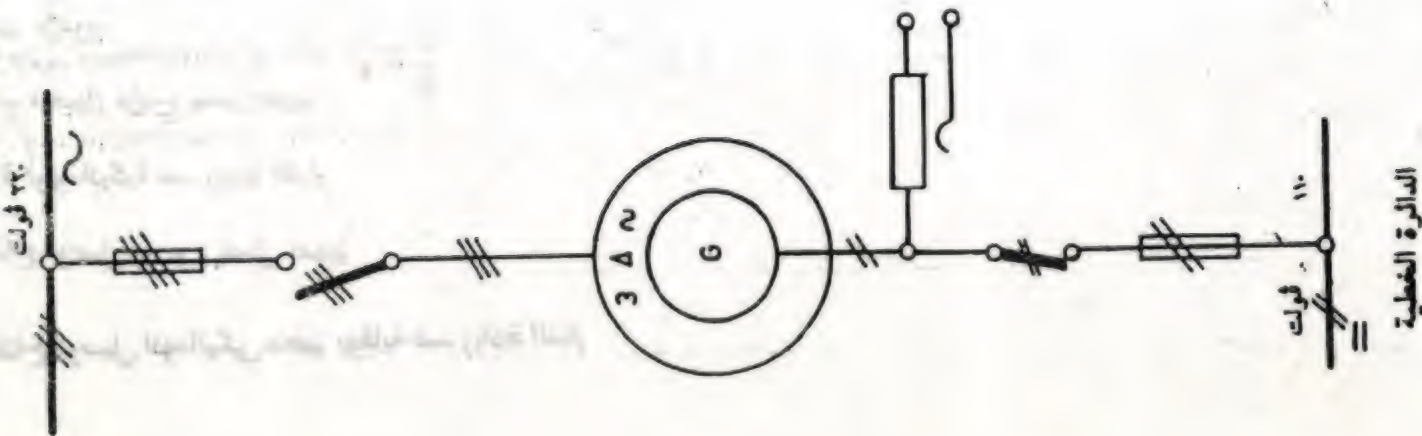


- ١- مصهر مزدوج .
- ٢- مفتاح توصيل مزدوج يعمل يدويا .
- ٣- وقاية أوتوماتيكية ضد زيادة التيار .
- ٤- مفتاح توصيل مزدوج يعمل يدويا .
- ٥- مفتاح توصيل اوتوماتيكي مجهز بوقاية ضد زيادة التيار .

س ٣ : أذكر مدلول الرسم التخطيطي الآتي :



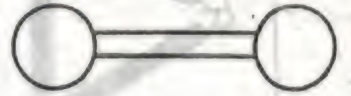
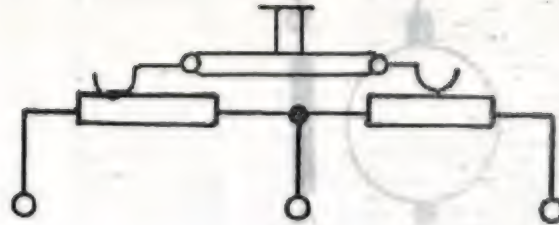
س ٤ : قم بتنفيذ اللوحة للرسم التخطيطي الآتي :
أذكر اسم الدائرة - وفائدة استخدامها .



اختبار رقم (٢)

أجب عن الأسئلة الآتية :-

س ١ : أذكر مدلول الاصطلاحات الفنية الآتية :



س ٢ : أرسم الرسم التخطيطي للمصطلحات الآتية :

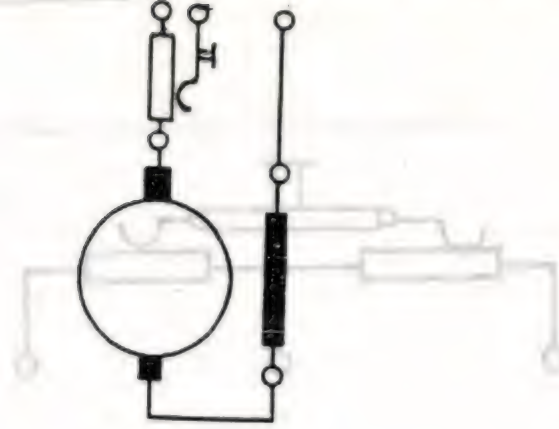
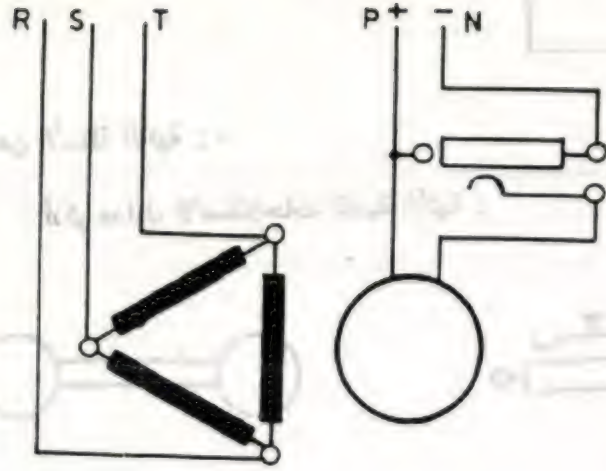
- محرك تيار متغير ثلاثي الأوجه توصيلة نجمة .

- محرك تيار متغير توافقي ثلاثي الأوجه توصيلة دلتا .

- وقاية حرارية ضد زيادة التيار .

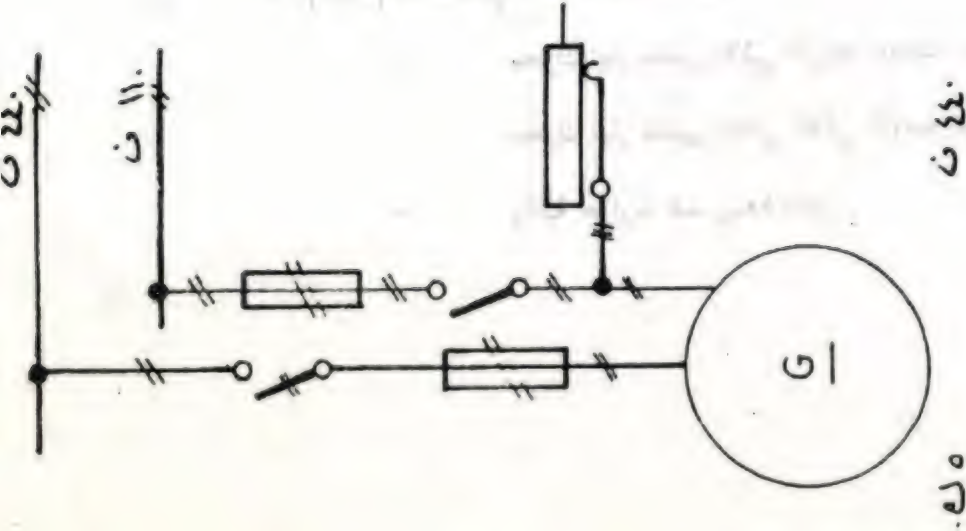


س ٣ : أذكر مدلول الرسم التخطيطي الآتي :



س ٤ : - قم برسم اللوحة التنفيذية للرسم التخطيطي المرفق

- اذكر اسم هذه الدائرة وفيما تستخدم .



- Technical Drawing For Electrical Engineering .
Translation by Uwe Gruner .

- Graphical Symbols For Electrical Power .

- Know - How In Reading Electrical Diagram .
(By E – Kaminsky)

– اللوحات التي تدرس بالمصلحة في مادة رسم الدوائر الكهربائية .

– المذكرات المستخدمة في التدريس والتوجيه لمادة الرسم بمراكز التدريب المهني .

– الجداول الفنية للكهرباء تأليف الويس شيلر

- Technical Drawing For Electrical Engineering

Translation by Uwe Gruner

- Graphical Symbols For Electrical Power

- Know - How In Reading Electrical Diagram

(By E - Kaminsky)

المواصفات الفنية للرسم الكهربائي

الرموز البيانية للتيار الكهربائي

المواصفات الفنية للرسم الكهربائي

قلبه اقليله زحمة و
 وس ۲۲x۲۸ رقهها رملقه
 مس ۱۲x۷ قصفطاه رملقه
 ۷۴۹ رطلها رقهها زحمة
 ۵/۵ رطلها رقهها زحمة

زحمة رملقه

والحاجه بنها عید مشالده قصفطاه

طبع بمركز طباعة إمبابة
مقاس الورق ٨٦×٦٦ سم
مقاس الصفحة ٢١×٣٠ سم
وزن الورق الداخلي ٧٠ جم
وزن ورق الغلاف ١٥٠ جم

مدير المركز
مهندسة / عائشة عبد العزيز عبد السلام